



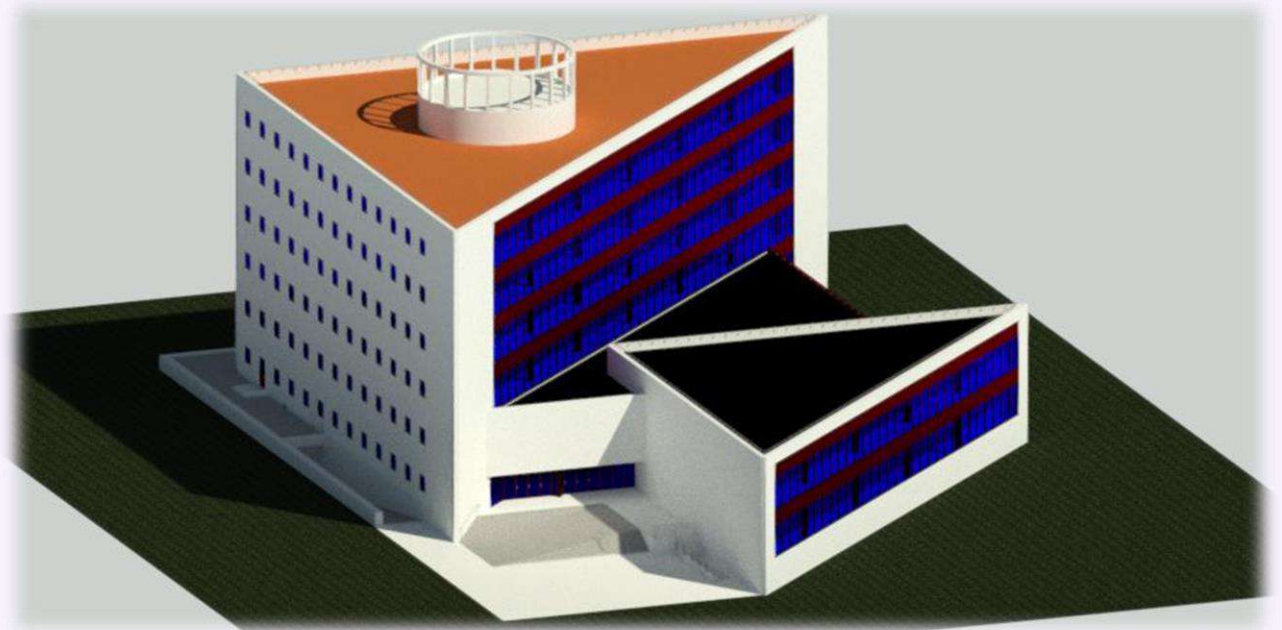
**Escuela Superior  
de Ingeniería y Tecnología**  
Universidad de La Laguna

Grado en Ingeniería Mecánica

**Trabajo de Fin de Grado**

Proyecto técnico de reforma de las instalaciones  
de alumbrado de la Biblioteca General y de  
Humanidades de la Universidad de La Laguna

CURSO 2020/2021



**Autora:**

Itziar Rizo Liendo

**Tutores:**

Norena Martín Dorta

Josué Álvarez



*“La resistencia al cambio es nuestro peor enemigo, pues el desconocimiento induce al temor y éste, al inmovilismo”*

*Manuel Bouzas Cavada*



## ÍNDICE GENERAL

### DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

ANEXO I: DISEÑO Y CÁLCULO LUMÍNICO CON DIALUX EVO. ZONA I

ANEXO II: DISEÑO Y CÁLCULO LUMÍNICO CON DIALUX EVO. ZONA II

ANEXO III: DESCRIPCIÓN UNIDADES DE ILUMINACIÓN

ANEXO IV: DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

### DOCUMENTO Nº2: PLANOS

### DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES

### DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO Y MEDICIONES

### DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD





**Escuela Superior  
de Ingeniería y Tecnología**  
Universidad de La Laguna

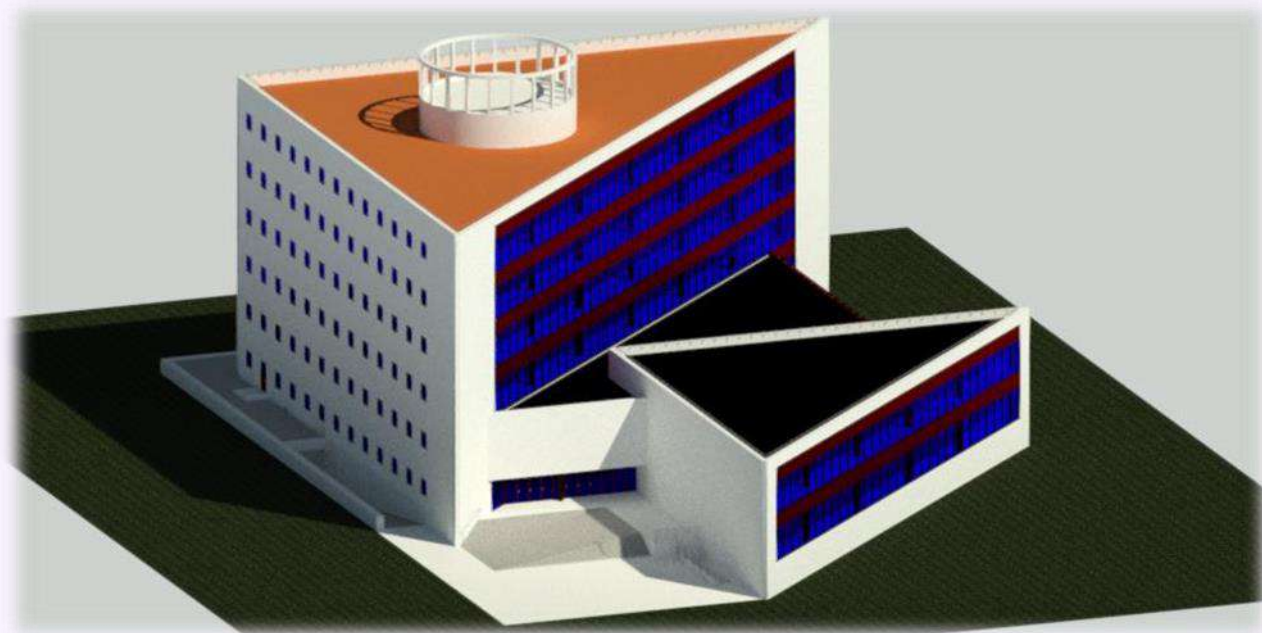
Grado en Ingeniería Mecánica

**Trabajo de Fin de Grado**

Proyecto técnico de reforma de las instalaciones  
de alumbrado de la Biblioteca General y de  
Humanidades de la Universidad de La Laguna

CURSO 2020/2021

**DOCUMENTO Nº1: MEMORIA**



**Autora:**

Itziar Rizo Liendo

**Tutores:**

Norena Martín Dorta

Josué Álvarez





## ÍNDICE

0.	Hoja de identificación .....	16
1.	Resumen .....	20
2.	Objeto .....	24
2.	Alcance .....	28
3.	Antecedentes .....	32
4.	Normas y referencias .....	36
4.1.	Disposiciones legales y normas aplicadas .....	36
4.2.	Bibliografía .....	36
4.3.	Programas .....	44
4.3.1.	DIALux® .....	44
4.3.2.	Autodesk Revit® .....	45
4.3.3.	Autodesk AutoCAD® .....	46
5.	Teoría introductoria a BIM .....	50
5.1.	Introducción .....	51
5.2.	Concepto .....	51
5.3.	Descripción .....	52
5.3.1.	Características .....	53
5.3.2.	Niveles LOD .....	55
5.3.3.	Dimensiones BIM.....	57
5.4.	Beneficios .....	58
5.5.	Herramientas.....	59
5.5.1.	Factores en la selección .....	61
5.5.2.	Softwares del presente proyecto .....	62
5.6.	BIM para fabricantes .....	62

---

5.7. Interoperabilidad.....	63
5.7.1. OPEN BIM .....	64
5.7.2. IFC.....	64
5.7.2.1. Estructura .....	65
5.7.2.2. Formatos .....	67
5.7.2.3. Versiones.....	67
5.7.2.4. MVD .....	68
5.7.2.5. Dificultades al utilizar IFC .....	69
5.8. BIM en la actualidad .....	69
5.8.2. Implementación BIM internacional .....	70
5.8.3. Implementación BIM en España .....	71
5.8.3.4. Inicios .....	71
5.8.3.5. Panorama actual.....	72
5.8.3.6. Acciones .....	75
6. Situación actual .....	80
6.1. Descripción arquitectónica del edificio .....	83
6.2. Descripción del estado actual de la instalación .....	90
6.2.1. Análisis de las luminarias.....	91
6.2.2. Detección de iluminación deficiente.....	97
6.2.3. Análisis del consumo actual.....	101
7. Análisis de soluciones .....	108
7.1. Modelo BIM .....	108
7.2. Diseño lumínico .....	110
7.3. Luminarias seleccionadas .....	119
7.3.1. Fabricantes .....	119
7.3.2. Luminarias seleccionadas .....	119
7.3.2.1. Modelos D9, D1 y D2 .....	121
7.3.2.2. Modelo U2.....	126
7.3.2.3. Modelo R8 .....	128
7.3.2.4. Modelo Belviso .....	129
7.3.2.5. Modelo Solegra.....	130

---

---

7.3.2.6.	Accesorios de montaje .....	132
7.3.2.7.	Futuras intervenciones.....	137
<b>8.</b>	<b>Resultados finales.....</b>	<b>144</b>
8.1.	Modelado del edificio con Revit® .....	144
8.1.1.	Ventana de bienvenida .....	144
8.1.2.	Interfaz de usuario .....	145
8.1.3.	Proceso constructivo .....	147
8.2.	Exportación e importación con IFC .....	166
8.2.1.	Exportación IFC desde Revit.....	167
8.2.2.	Importación IFC en Dialux Evo .....	177
8.3.	Análisis de errores .....	181
8.4.	Diseño y cálculo lumínico con DIALux Evo .....	196
8.4.1.	Interfaz de usuario .....	196
8.4.2.	Diseño y cálculo lumínico .....	200
8.5.	Simulaciones.....	229
8.6.	Resumen de presupuesto .....	261
8.7.	Análisis .....	261
8.7.1.	Análisis del consumo propuesto .....	261
8.7.2.	Análisis del costo del consumo energético.....	266
8.7.3.	Análisis del coste del ciclo de vida .....	268
8.7.4.	Retorno de inversión y beneficio .....	269
<b>9.</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>272</b>
<b>10.</b>	<b>Planificación .....</b>	<b>280</b>
10.1.	DESCRIPCIÓN .....	280
10.2.	TAREAS .....	281
10.3.	RECURSOS .....	282
10.4.	DIAGRAMA DE GANTT .....	284
10.5.	DIAGRAMA DE RECURSOS .....	285
10.6.	DIAGRAMA DE PERT .....	286

---



## Índice de Figuras

Figura 1. Programa de cálculo. DIALux.....	44
Figura 2. Programa de cálculo. Autodesk Revit. ....	45
Figura 3. Programa de cálculo. Autodesk AutoCAD.....	46
Figura 4. Trabajo de elaboración de un proyecto 1960. ....	50
Figura 5. Software Radar CH 1984 .....	52
Figura 6. Coordinación multidisciplinar BIM .....	53
Figura 7. Ciclo de vida de la edificación .....	54
Figura 8. Niveles LOD .....	56
Figura 9. Dimensiones BIM.....	58
Figura 10. Proceso de trabajo BIM VS Proceso tradicional. ....	59
Figura 11. Adopción de BIM en empresas.....	61
Figura 12. Formato IFC .....	64
Figura 13. IFC por Building Smart. ....	64
Figura 14. Mapeado IFC .....	66
Figura 15. Estructura de árbol de IFC.....	66
Figura 16. MVD .....	68
Figura 17. BIM a nivel mundial. ....	70
Figura 18. Niveles BIM .....	71
Figura 19. Observatorio de licitaciones públicas BIM. Datos 2020 .....	73
Figura 20. Observatorio de Licitaciones Públicas BIM. Datos acumulados. ....	74
Figura 21. Observatorio de Licitaciones Públicas BIM. Islas Canarias. Datos 2020. ....	75
Figura 22. Guías uBIM .....	76
Figura 23. Biblioteca General y de Humanidades. ....	80
Figura 24. Biblioteca General y de Humanidades. Nivel P5 .....	81
Figura 25. Biblioteca General y de Humanidades. Fondo antiguo.....	82
Figura 26. Biblioteca General y de Humanidades. Biblioteca de Canarias.....	83
Figura 27. Pantalla de 60x60 cm con 4 lámparas fluorescentes. Estado actual de la instalación .....	91
Figura 28. Iluminación general en área de lectura. ....	92
Figura 29. Downlights empotrados con dos tubos PHILIPS MASTER PL-C 18W/840/2P 1CT.....	93
Figura 30. Iluminación general en el Fondo antiguo de la biblioteca. ....	93
Figura 31. Lámparas fluorescentes compactad Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27. ....	94
Figura 32. Lámparas fluorescentes RADIUM NL-T8 36W/840/G13 como aplique en pared. Vista general. ....	95
Figura 33. Lámparas fluorescentes RADIUM NL-T8 36W/840/G13 como aplique en pared. Vista detallada.....	95
Figura 34. Luminarias OSRAM L58W/830 Lumilux Warm White en Biblioteca de Canarias.....	96
Figura 35. Luminarias PHILIPS MASTER PL-L 36W/830/4P 1CT/25 en Biblioteca de Canarias.....	97
Figura 36. Deficiencias en pantallas de tubos fluorescentes. Vista detallada.....	98
Figura 37. Deficiencias en pantallas de tubos fluorescentes. Vista general.....	98
Figura 38. Deficiencias en pantallas de tubos fluorescentes. Pasillo.....	99
Figura 39. Deficiencias en pantallas de tubos fluorescentes. Depósito de libros. ....	100

Figura 40. Deficiencias en pantallas de tubos fluorescentes. Salida del vestíbulo y acceso a planta. ....	101
Figura 41. Equipos auxiliares. Vista interior. Pantalla fluorescente. ....	102
Figura 42. Planos AutoCAD iniciales .....	108
Figura 43. Métodos de medición .....	109
Figura 44. Reforma nivel P1 .....	110
Figura 45. Ubicación actual luminarias. Nivel P4.....	111
Figura 46. Estado lumínico actual. Nivel P4. ....	112
Figura 47. Propuesta de diseño 1. ....	113
Figura 48. Propuesta de diseño 2. ....	113
Figura 49. Propuesta de diseño 3. ....	114
Figura 50. Propuesta de diseño 4. ....	115
Figura 51. Propuesta de diseño. Nivel P0.....	116
Figura 52. Propuesta de diseño. Nivel P1.....	117
Figura 53. Propuesta de diseño. Zona Central. ....	118
Figura 54. Propuesta de diseño. Escaleras de Emergencia. ....	118
Figura 55. Logo ETAP LIGHTING.....	119
Figura 56. Logo TRILUX.....	119
Figura 57. Estructura de ETAP LIGHTING. ....	120
Figura 58. Estructura de TRILUX. ....	121
Figura 59. Modelo Serie D91. ETAP LIGHTING. ....	122
Figura 60. Modelo Serie D95 para zonas de tránsito. ETAP LIGHTING.....	123
Figura 61. Modelo Serie D95 para zonas húmedas. ETAP LIGHTING.....	124
Figura 62. Modelo Serie D13R1. ETAP LIGHTING. ....	125
Figura 63. Modelo Serie D2. ETAP LIGHTING. ....	126
Figura 64. Modelo Serie U25M1. ETAP LIGHTING. ....	127
Figura 65. Modelo Serie U25M2. ETAP LIGHTING. ....	128
Figura 66. Modelo R8. ETAP LIGHTING.....	129
Figura 67. Modelo Serie BelvisoAct C1 600 CDP LED4300. ETAP LIGHTING. ....	130
Figura 68. Modelo Serie Solegra. ETAP LIGHTING. ....	131
Figura 69. Modelo Serie Solegra. Accesorio CDP. ETAP LIGHTING.....	132
Figura 70. Accesorio ETAP U2H1. ETAP LIGHTING.....	133
Figura 71. Accesorio ETAP U2H2. ETAP LIGHTING.....	133
Figura 72. Accesorio Liventy ZBB. TRILUX. ....	134
Figura 73. Accesorio Solegra ZS DB 5075/1500. TRILUX. ....	134
Figura 74. Accesorio Solegra ZS DB 5075/3000. TRILUX. ....	135
Figura 75. Sensor ELS. ETAP LIGHTING.....	135
Figura 76. Funcionamiento sensor ELS. ETAP LIGHTING.....	136
Figura 77. Sensor ELS integrado en la luminaria. ETAP LIGHTING.....	136
Figura 78. EMD Multidetector. Mando a distancia. ETAP LIGHTING.....	137
Figura 79. EMD Multidetector. Luminaria. ETAP LIGHTING.....	138
Figura 80. EMD Multidetector. Sensores. ETAP LIGHTING. ....	138
Figura 81. LiveLink Room Kit Standard. Dispositivo de mando LiveLink. TRILUX. ....	139
Figura 82. LiveLink Room Kit Standard. Sensores. TRILUX. ....	140
Figura 83. LiveLink Room Kit Standard. Pulsadores. TRILUX. ....	141
Figura 84. Ventana de bienvenida. Revit .....	144
Figura 85. Ventana de bienvenida. Plantillas. Revit.....	145
Figura 86. Interfaz de usuario. Revit.....	146

Figura 87. Vistas de plano. Revit.....	147
Figura 88. Niveles. Revit. ....	148
Figura 89.Importar CAD. Revit. ....	149
Figura 90.Rejilla. Revit.....	150
Figura 91. Pilares. Revit. ....	151
Figura 92. Muros. Revit. ....	152
Figura 93. Muro Cortina. Revit. ....	153
Figura 94. Louvers Arquitectónicos. Revit.....	153
Figura 95. Suelo. Revit.....	154
Figura 96. Techo. Revit. ....	155
Figura 97. Ventanas. Revit.....	156
Figura 98. Escaleras. Revit. ....	158
Figura 99. Cubiertas. Revit. ....	159
Figura 100. Habitaciones. Revit. ....	160
Figura 101. Áreas. Revit.....	162
Figura 102. Tabla de planificación. Revit.....	163
Figura 103. Modelo renderizado. Vista norte. Revit.....	165
Figura 104. Modelo renderizado. Vista este. Revit.....	166
Figura 105. Modelo renderizado. Vista oeste. Revit.....	166
Figura 106. Opciones IFC. Revit. ....	167
Figura 107. Clases de exportaciones. IFC. ....	169
Figura 108. Configuración de exportación. Revit.....	170
Figura 109. Configuración de exportación. Cuadros de dialogo. Revit. ....	171
Figura 110. Configuración de exportación. Parámetros. General. Revit.....	173
Figura 111. Configuración de exportación. Parámetros. Contenido adicional. Revit. ....	174
Figura 112. Configuración de exportación. Conjunto de propiedades. Conjunto de propiedades. Revit. ....	175
Figura 113. Configuración de exportación. Nivel de detalle. Conjunto de propiedades. Revit. ....	176
Figura 114. Configuración de exportación. Avanzada. Conjunto de propiedades. Revit.....	177
Figura 115. Ventana de bienvenida. DiaLux Evo.....	178
Figura 116. Importación del archivo IFC. DiaLux Evo.....	179
Figura 117. Vista noreste. DiaLux Evo. ....	180
Figura 118. Vista sur. DiaLux Evo. ....	180
Figura 119. Vista norte. DiaLux Evo. ....	181
Figura 120.Huecos. DiaLux Evo.....	182
Figura 121. Muros continuos. DiaLux Evo. ....	183
Figura 122. Muros cortina. DiaLux Evo ....	184
Figura 123. Muro cortina. Diseño y estructura del edificio. DIALux evo.....	185
Figura 124. Pilares. DiaLux Evo. ....	186
Figura 125. Puertas. DiaLux Evo.....	186
Figura 126. Editado de perfil de muro. DiaLux Evo.....	187
Figura 127. Falso techo. DiaLux Evo. ....	188
Figura 128. Traslado de los elementos. Falso techo. DiaLux Evo. ....	189
Figura 129. Nombre de los locales. DiaLux Evo. ....	190
Figura 130. Puerta. Vista interior. DiaLux Evo. ....	191
Figura 131. Puerta. Vista exterior. DiaLux Evo. ....	192
Figura 132. Pintar materiales. DiaLux Evo. ....	192
Figura 133. Cubierta Caja de escalera. DiaLux Evo. ....	193

Figura 134. Cubierta Caja de escalera. Solución propuesta. DiaLux Evo. ....	194
Figura 135. Modelado 3D. Vista noreste. DiaLux Evo. ....	195
Figura 136. Modelado 3D. Vista Sur. DiaLux Evo. ....	195
Figura 137. Modelado 3D. Vista Norte. DiaLux Evo. ....	196
Figura 138. Interfaz de usuario. DiaLux Evo. ....	197
Figura 139. Control de visualización. DiaLux Evo. ....	199
Figura 140. Sumario de resultados. DiaLux Evo. ....	200
Figura 141. Hoja de identificación. DiaLux Evo. ....	201
Figura 142. Planos. DiaLux Evo. ....	202
Figura 143. Terreno. DiaLux Evo. ....	203
Figura 144. Construcción de plantas y edificio. DiaLux Evo. ....	204
Figura 145. Áreas. DiaLux Evo. ....	205
Figura 146. Configuración para normas. DiaLux Evo. ....	206
Figura 147. Muebles y objetos. DiaLux Evo. ....	207
Figura 148. Materiales. DiaLux Evo. ....	208
Figura 149. Fabricantes. DiaLux Evo. ....	210
Figura 150. Luz. DiaLux Evo. ....	211
Figura 151. Luminarias. DiaLux Evo. ....	212
Figura 152. Datos luminotécnicos. DiaLux Evo. ....	213
Figura 153. Lámparas. DiaLux Evo. ....	214
Figura 154. Intensidad lumínica en base a cámara. DiaLux Evo. ....	217
Figura 155. Índice de deslumbramiento unificado por superficie. DiaLux Evo. ....	218
Figura 156. Iluminancia perpendicular adaptativa sobre plano. DiaLux Evo. ....	219
Figura 157. Iluminancia perpendicular adaptable. Sumario de los resultados. DiaLux Evo. ....	221
Figura 158. Iluminancia perpendicular adaptable. Área concreta. Sumario de los resultados. DiaLux Evo. ....	222
Figura 159. Errores en puertas abiertas. ....	222
Figura 160. Exportación de Vistas. DiaLux Evo. ....	223
Figura 161. Esquema de la estructural de la documentación generada por Dialux Evo. ....	224
Figura 162. Mostrar documentación completa. DiaLux Evo. ....	225
Figura 163. Configurar documentación. DiaLux Evo. ....	226
Figura 164. Descripción. Documentación. DiaLux Evo. ....	226
Figura 165. Plano de situación de luminarias. Documentación. DiaLux Evo. ....	227
Figura 166. Posicionamiento de cada luminaria. Documentación. DiaLux Evo. ....	227
Figura 167. Objetos de cálculo. Documentación. DiaLux Evo. ....	228
Figura 168. Resultados numéricos obtenidos de cada objeto de cálculo. Documentación. Revit. ....	228
Figura 169. Vista renderizada y colores falsos. P0.001. Vestíbulo. ....	230
Figura 170. Vista renderizada y colores falsos. P1.005. Aseo femenino. ....	232
Figura 171. Vista renderizada y colores falsos. P1.006. Aseo masculino. ....	233
Figura 172. Vista renderizada y colores falsos. P1.002. Vestíbulo zona circulación y escalera central. ....	235
Figura 173. Vista renderizada y colores falsos. P1.026. Escalera de emergencias I. ....	237
Figura 174. Vista renderizada y colores falsos. P2.014. Oficina. ....	239
Figura 175. Vista renderizada y colores falsos. P5.017. Carrel. ....	241
Figura 176. Vista renderizada. P0.035 Fondo Antiguo. ....	243
Figura 177. Vista renderizada y colores falsos. P0.036. Fondo Antiguo. ....	244
Figura 178. Colores falsos. P0.035 y P0.036. Fondo Antiguo. ....	245
Figura 179. Vista renderizada. P1.027. Biblioteca de Canarias. ....	248



---

Figura 180. Vista renderizada. P1.028. Biblioteca de Canarias. ....	249
Figura 181. Vista renderizada y colores falsos. P1.027 y P0.028. Biblioteca de Canarias.....	250
Figura 182. Vista renderizada. P0.009. Zona de exposición y lectura de libros. ....	253
Figura 183. Colores falsos. P0.009. Zona de exposición y lectura de libros. ....	254
Figura 184. Vista renderizada. P4.007.01. Sala de depósito y lectura de libros.....	256
Figura 185. Vista renderizada. P4.007.02. Sala de depósito y lectura de libros.....	256
Figura 186. Vista renderizada. P4.007.03. Sala de depósito y lectura de libros.....	257
Figura 187. Colores falsos. P4.007. Sala de depósito y lectura de libros. ....	258
Figura 188. Consumo teórico diario correspondiente a cada nivel de planta (kWh) .....	265
Figura 189. Ahorro energético correspondiente a cada nivel de planta (%). ....	265
Figura 190. Evolución del Precio de la Luz en 2020. ....	266
Figura 191. Precio diario correspondiente a cada nivel de planta (€) .....	267
Figura 192. Precio anual correspondiente a cada nivel de planta (€).....	267



## Índice de Tablas

Tabla 1. Planificación de habitaciones. Nivel S1 .....	84
Tabla 2. Planificación de habitaciones. Nivel P0.....	85
Tabla 3. Planificación de habitaciones. Nivel P1.....	86
Tabla 4. Planificación de habitaciones. Nivel P2.....	87
Tabla 5. Planificación de habitaciones. Nivel P3.....	88
Tabla 6. Planificación de habitaciones. Nivel P4.....	89
Tabla 7. Planificación de habitaciones. Nivel P5.....	90
Tabla 8. Planificación de habitaciones. Nivel Cubierta .....	90
Tabla 9. Análisis del consumo actual. Nivel P0. ....	103
Tabla 10. Análisis del consumo actual. Nivel P1. ....	103
Tabla 11. Análisis del consumo actual. Nivel P2. ....	104
Tabla 12. Análisis del consumo actual. Nivel P3. ....	104
Tabla 13. Análisis del consumo actual. Nivel P4. ....	104
Tabla 14. Análisis del consumo actual. Nivel P5. ....	105
Tabla 15. Coeficientes de reflexión de techo, paredes y suelo. ....	208
Tabla 16. Evaluación energética. P0.001. Vestíbulo. ....	231
Tabla 17. Resultados de los cálculos lumínicos. P0.001. Vestíbulo. ....	231
Tabla 18. Evaluación energética. P1.005. Aseo femenino. ....	232
Tabla 19. Resultados de los cálculos lumínicos. P1.005. Aseo femenino.....	233
Tabla 20. Evaluación energética. P1.006. Aseo masculino.....	234
Tabla 21. Resultados de los cálculos lumínicos. P1.006. Aseo masculino.....	234
Tabla 22. Evaluación energética. P0.001. Vestíbulo. P1.002. Vestíbulo zona circulación y escalera central. ....	236
Tabla 23. Resultados de los cálculos lumínicos. P1.002. Vestíbulo zona circulación y escalera central. ....	236
Tabla 24. Evaluación energética. P1.026. Escalera de emergencias I. ....	238
Tabla 25. Resultados de los cálculos lumínicos. P1.026. Escalera de emergencias I. ....	238
Tabla 26. Evaluación energética. P2.014. Oficina. ....	239
Tabla 27. Resultados de los cálculos lumínicos. P2.014. Oficina. ....	240
Tabla 28. Evaluación energética. P5.017. Carrel.....	242
Tabla 29. Resultados de los cálculos lumínicos. P5.017. Carrel.....	242
Tabla 30. Evaluación energética. P0.035. Fondo Antiguo. ....	246
Tabla 31. Evaluación energética. P0.036. Fondo Antiguo. ....	246
Tabla 32. Resultados de los cálculos lumínicos. P0.035. Fondo Antiguo. ....	247
Tabla 33. Resultados de los cálculos lumínicos. P0.036. Fondo Antiguo. ....	247
Tabla 34. Evaluación energética. P1.027. Biblioteca de Canarias.....	250
Tabla 35. Evaluación energética. P1.028. Biblioteca de Canarias.....	251
Tabla 36. Resultados de los cálculos lumínicos. P1.027. Biblioteca de Canarias.....	252
Tabla 37. Resultados de los cálculos lumínicos. P1.028. Biblioteca de Canarias.....	252
Tabla 38. Evaluación energética. P0.009. Zona de exposición y lectura de libros.....	254
Tabla 39. Resultados de los cálculos lumínicos. P0.009. Zona de exposición y lectura de libros...255	255

---

Tabla 40. Evaluación energética. P4.007. Sala de depósito y lectura de libros.....	259
Tabla 41. Resultados de los cálculos lumínicos. P4.007. Sala de depósito y lectura de libros.....	260
Tabla 42. Resumen de presupuesto .....	261
Tabla 43. Análisis del consumo propuesto. Nivel P0. ....	262
Tabla 44. Análisis del consumo propuesto. Nivel P1. ....	262
Tabla 45. Análisis del consumo propuesto. Nivel P2. ....	263
Tabla 46. Análisis del consumo propuesto. Nivel P3. ....	263
Tabla 47. Análisis del consumo propuesto. Nivel P4. ....	264
Tabla 48. Análisis del consumo propuesto. Nivel P5. ....	264
Tabla 49. Coste económico. Mantenimiento. ....	268
Tabla 50. Ahorro consumo energético .....	269
Tabla 51. Periodo de amortización y beneficios.....	269

# HOJA DE IDENTIFICACIÓN



## 0. Hoja de identificación

### **TÍTULO DEL PROYECTO:**

Nombre: Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

### **EMPLAZAMIENTO GEOGRÁFICO:**

Dirección: Camino La Hornera 39[B],  
Campus Guájara [Las Chumberas], 38295.  
Municipio: San Cristóbal de La Laguna

Provincia: Santa Cruz de Tenerife  
País: España

### **PERSONA FÍSICA O JURÍDICA QUE ENCARGA EL PROYECTO:**

Nombre: Escuela Superior de  
Ingeniería y Tecnología, Universidad de La  
Laguna.  
Dirección: Camino San Francisco de  
Paula, s/n. Escuela Superior de Ingeniería y  
Tecnología. Apartado 456. Código postal  
38200.  
Municipio: San Cristóbal de La Laguna  
Provincia: Santa Cruz de Tenerife  
Teléfono: (+34) 922318309

### **AUTOR DEL PROYECTO:**

Nombre: Itziar Rizo Liendo  
Estudios: Grado en Ingeniería  
Mecánica  
Dirección: Avenida Marítima nº25,  
38530.  
Localidad: Candelaria  
Provincia: Santa Cruz de Tenerife  
E-mail: [alu0100739527@ull.edu.es](mailto:alu0100739527@ull.edu.es)

### **TUTORÍA DEL PROYECTO:**

Nombre: Norena Martín Dorta  
Dpto.: Departamento de Técnicas y  
Proyectos en Ingeniería y Arquitectura de la  
Universidad de La Laguna (ULL).  
Ubicación: Av. Ángel Guimerá Jorge,  
s/n. Escuela Politécnica Superior  
de Ingeniería. Sección de Arquitectura  
Técnica. Apartado 456. Código postal 38204.  
San Cristóbal de La Laguna. Santa Cruz de  
Tenerife.  
E-mail: [nmartin@ull.edu.es](mailto:nmartin@ull.edu.es)

Nombre: Josué Álvarez  
Dpto.: Oficina Técnica de la Universidad de  
La Laguna (ULL).  
Ubicación: C/ Pedro Zero, s/n. Edificio  
Central. Apartado 456. Código postal 38200.  
San Cristóbal de La Laguna. Santa Cruz de  
Tenerife.  
E-mail: [japtf83@hotmail.com](mailto:japtf83@hotmail.com)





# RESUMEN/ABSTRACT



## 1. Resumen

El presente Trabajo de Fin de Grado se centra en la realización de un proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado actual de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna, implementando la metodología de trabajo colaborativa BIM (Building Information Modeling) y el manejo de programas de cálculo lumínico.

El proyecto surge de la propuesta de reforma de las instalaciones de alumbrado del edificio usando nuevas tecnologías de iluminación con el fin de conseguir un ahorro energético, una mejora en el bienestar y confort de los usuarios y además adecuarse al vigente marco normativo.

Para contener y gestionar la cantidad de datos e información del edificio existente se ha generado un modelo virtual 3D de la infraestructura, empleando el software de Modelado de Información de la Construcción Autodesk Revit®. Para ello se realizan visitas, mediciones y consultas de planos de planta antiguos de la edificación.

Se realiza el diseño y cálculo lumínico usando el software DIALux evo®. La información aportada correspondiente a las luminarias y los resultados de los cálculos lumínicos obtenidos en la simulación, justifican el cumplimiento de la normativa vigente.

Para asegurar una adecuada interoperabilidad entre Autodesk Revit® y DIALux evo® se estudia y trabaja con IFC (Industry Foundation Classes), un formato de archivo abierto y neutral, fundamental para el desarrollo del proyecto. En este proceso se detectan y analizan los principales errores que se producen durante la exportación e importación del modelo 3D, dando solución a los problemas de interpretación posibles.

En conclusión, con este proyecto se espera generar unos resultados satisfactorios que demuestren la eficacia de las propuestas de mejora de iluminación llevadas a cabo y mostrar las múltiples ventajas y facilidades que aportan, en este caso a los proyectos de reforma, el uso de las nuevas tecnologías de modelado BIM y las herramientas de simulación.

## Abstract

This Final Degree Project is focused on the realization of a technical project of renovation of the current lighting installations of the General and Humanities Library of the University of La Laguna, implementing the collaborative work methodology BIM (Building Information Modeling) and the use of lighting design and calculation software.

The project arises from the proposal to renovate the lighting installations of the building using new lighting technologies in order to achieve energy savings, an improvement in the welfare and comfort of users and also to adapt to the current regulatory framework.

In order to contain and manage the amount of data of the existing building, a 3D virtual model of the infrastructure has been generated, using the Building Information Modeling software Autodesk Revit®. For this purpose, personal visits, measurements and consultation of old floor plans of the building were made.

The lighting design and calculation was carried out using DIALux evo® software. The information provided on the luminaires and the results of the lighting calculations obtained in the simulation, justify compliance with current regulations.

To ensure proper interoperability between Autodesk Revit® and DIALux evo®, studying and working with IFC (Industry Foundation Classes), an open and neutral file format, was essential for the development of the project. In this process, the main errors that occur during the export and import of the 3D model are detected and analysed, providing solutions to possible interpretation problems.

In conclusion, this project is expected to generate satisfactory results that demonstrate the effectiveness of the lighting improvement proposals carried out and show the multiple advantages and facilities that the use of new BIM modelling technologies and simulation tools provide, in this case to renovation projects.

# OBJETO



## 2. Objeto

El objeto del presente proyecto técnico es la de llevar a cabo la reforma de las instalaciones de alumbrado actual de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna, implementando la metodología de trabajo colaborativa BIM y el manejo de programas de cálculo lumínico.

Para obtener el objetivo descrito se realizarán las siguientes etapas:

- Estudio teórico de la metodología BIM profundizando en los intercambios de datos y los estándares abiertos.
- Descripción arquitectónica del edificio.
- Análisis de la instalación de alumbrado actual con la identificación de las luminarias, detección de deficiencias y cálculo del consumo.
- Creación de un modelo virtual 3D del edificio con el uso de software BIM, detallando su proceso constructivo.
- Generar un archivo IFC para la exportación e importación del modelo, analizando el proceso y detectando los posibles errores.
- Diseño y cálculo lumínico por medio de simulaciones virtuales de software específico para planificación de la iluminación.
- Análisis del consumo y costo energético de las propuestas.





# ALCANCE



## 2. Alcance

El proyecto se enmarca dentro de la asignatura de Trabajo de Fin de Grado de la titulación de Ingeniería Mecánica perteneciente a la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial de la Universidad de La Laguna.

No es objeto de este proyecto hacer el levantamiento de planos de un edificio existente por lo que no se tiene como designio conseguir ajustar fielmente el modelo a la geometría de la estructura real del edificio de proyecto.

Debido a que se destaca el análisis de las herramientas BIM, el proyecto técnico no contempla algunos estudios y cálculos que se exigirían en un proyecto de ejecución real o completarían el estudio de este proyecto técnico. Por su parte, en algunos casos se darán algunas sugerencias que puedan servir como base para futuras intervenciones.

El proyecto no contemplará:

- Diseño y cálculo lumínico de la planta S1 y planta Cubierta.
- Implantación de Sistemas de Control y Regulación de las instalaciones de iluminación.
- Estudio del estado actual de los componentes de la instalación eléctrica.
- Análisis del consumo real del edificio.
- Gestión de residuos.



# ANTECEDENTES



### 3. Antecedentes

La Biblioteca de la Universidad de La Laguna está compuesta casi en su totalidad por pantallas fluorescentes. El proyecto se origina de la necesidad de reforma de estas instalaciones de alumbrado de la biblioteca con el fin de conseguir un ahorro energético mediante el uso de las nuevas tecnologías de iluminación, además de mejorar el bienestar y confort visual de los usuarios de la misma.

Pese a que en la actualidad la metodología BIM sigue sin ser obligatoria en España a nivel nacional, cada vez más se puede encontrar organismos públicos de ámbito nacional o regional que obligan a su uso. Desde el año 2019, BIM sí es obligatorio en las principales obras públicas que dependen del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA) y a nivel regional, en Cataluña. Además, de empresas privadas que han tomado el uso del BIM como exigencia o valor en sus proyectos internos, como muestra de compromiso.

En Canarias el Gobierno y el Cabildo de Tenerife está impulsando iniciativas en la región con una acción tractora por parte de la Universidad de La Laguna con especial mención al BIMLab ULL, un proyecto que reúne a profesores, investigadores y alumnado de la Universidad de La Laguna que busca ahondar y difundir las denominadas tecnologías de la información en la construcción, entre las cuales destaca la metodología BIM.

En conclusión, la licitación pública que conlleva requisitos BIM está creciendo rápidamente, además de la creación de guías, manuales y documentos, por parte de varias entidades, que favorecen la divulgación de la metodología BIM con el fin de conseguir la estandarización de los procesos.

Es por estas razones que nace la idea de implementar la metodología BIM a la realización de un proyecto técnico sobre un edificio existente de la red universitaria, facilitando la labor de gestión del mismo de cara al futuro.





# **NORMAS Y REFERENCIAS**



## 4. Normas y referencias

### 4.1. Disposiciones legales y normas aplicadas

- Código Técnico de la Edificación (RD 732/2019 de 20 diciembre). Documento Básico HE Ahorro de energía.
- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre (BOE 27 diciembre 2019), por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. Núm. 311 Sec. I. Pág. 140488.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 Sábado 6 noviembre 1999 38925.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 52 (RD 842/2002 de 2 de agosto).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. núm. 224, de 18/09/2002.
- UNE-EN 12464-1:2012 Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores.
- Normas y directrices para bibliotecas universitarias y científicas. Rebiun
- UNE-EN ISO 16739-1:2020 (Ratificada) Intercambio de datos en la industria de construcción y en la gestión de inmuebles mediante IFC (Industry Foundation Classes). Parte 1: Esquema de datos (ISO 16739-1:2018) (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en abril de 2020.).
- UNE-EN ISO 19650-1:2019 Organización y digitalización de la información en obras de edificación e ingeniería civil que utilizan BIM (Building Information Modelling). Gestión de la información al utilizar BIM (Building Information Modelling). Parte 1: Conceptos y principios. (ISO 19650-1:2018).

### 4.2. Bibliografía

- [1] Todo-3d.com. 2019. *el BIM y su necesidad en la actualidad*. [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3n7sko5>> [Accedido el 7 septiembre 2021].
- [2] Architectural design school. 2021. *una breve historia de BIM*. [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3bsiktx>> [Accedido el 7 septiembre 2021].
- [3] Bsginstitute. 2021. Autocad: la herramienta que cumplió 33 años. [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3jomeqa>> [Accedido el 7 septiembre 2021].

- 
- [4] Miguel Blanco Díaz granados, 2018. cambiando el chip en la construcción, dejando la metodología tradicional de diseño CAD para aventurarse a lo moderno de la metodología BIM. facultad de ingeniería programa de ingeniería civil. universidad católica de Colombia.
- [5] Allplan. 2021. ¿QUÉ ES BIM? BUILDING INFORMATION MODELING. [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3zWGudx>> [Accedido el 7 septiembre 2021].
- [6] José Tomás Franco, 2018. ¿Qué es BIM y por qué parece ser fundamental en el diseño arquitectónico actual? [Online] Plataforma arquitectura. Disponible en: <<https://bit.ly/38UnY9D>> [Accedido el 7 septiembre 2021].
- [7] Autodesk. 2021. ¿CUÁLES SON LAS VENTAJAS DE BIM? [Online] Disponible en: <<https://autode.sk/2WXy8Uz>> [Accedido el 7 septiembre 2021].
- [8] Ismael Antonio Cerón and David Andrés Liévano Ramos, 2017. Plan de implementación de metodología BIM en el ciclo de vida en un proyecto. Proyecto de Trabajo de Grado elaborado para optar al Título de Especialista en Gerencia de Obras. Universidad Católica de Colombia.
- [9] Building Smart. 2021. ¿Qué es BIM? [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3jPAopG>> [Accedido el 7 septiembre 2021].
- [10] Bimforum. 2018. ¿De Dónde Salió el Concepto BIM? Algunas Aclaraciones. [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3DUNDgT>> [Accedido el 7 septiembre 2021].
- [11] JOSE MARÍA GARCÍA PLAZA, 2017. Metodología BIM en la realización de proyectos de construcción. Estudio de 6 viviendas adosadas en Gilet. ETS de Ingeniería de Edificación. Universitat Politècnica de València.
- [12] Mónica Giménez, 2019. Qué es BIM o Modelado de Información de Construcción. [Online] Hiberus. Disponible en: <<https://bit.ly/3DXBS9y>> [Accedido el 7 septiembre 2021].
- [13] kaizenai. 2021. Para todos los que se preguntan: ¿Qué es el BIM? [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3jObmaC>> [Accedido el 7 septiembre 2021].
- [14] Biblus. 2021. *Modelado BIM con objetos paramétricos: qué son y cómo utilizarlos.* [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3yRkgs>> [Accedido el 7 septiembre 2021].
- [15] Citethisforme. 2021. BIM vs CAD: las diferencias y las verdaderas ventajas. [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3BUNrFT>> [Accedido el 7 septiembre 2021].
-

- 
- [16] 7 grandes beneficios de BIM. 2021. *Sonda-mco*. [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3yU3OqS>> [Accedido el 7 septiembre 2021].
- [17] Bimnd. 2019. ¿Qué tipos de software BIM existen en el mercado? [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3l71Tuo>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [18] Bimnd. 2021. ¿Qué es el LOD en metodología BIM? [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3z6K5nX>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [19] Niveles de desarrollo en BIM. LOD. 2020. Koala architecture. [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/2YBC4Lt>> [Accedido el 7 septiembre 2021].
- [20] Muralit. 2019. LOD. DE PROYECTO BÁSICO A PROYECTO DE EJECUCIÓN. [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3BNoVx6>> [Accedido el 7 septiembre 2021].
- [21] *Javier Alonso Madrid, 2015. BIM (Building Information Modelling): New LOD definitions. Level of Development for LOD000 to LOD600 and LOD X00. En: Building Smart Spanish Journal. Spanish: 01. 40.*
- [22] Agustín Sánchez Ortega, 2016. ¿LOD? ¿Qué es LOD? En este artículo voy a hablarte sobre este término. [Online] Espacio BIM. Disponible en: <<https://bit.ly/3zZ5ZuL>> [Accedido el 8 septiembre 2021].
- [23] Bimnd. 2021. Las 7 Dimensiones BIM. [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3tt14zY>> [Accedido el 8 septiembre 2021].
- [24] Agustín Sánchez Ortega, 2016. DIMENSIONES BIM. [online] Espacio BIM. Disponible en: <<https://bit.ly/2YAW5BF>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [25] Ekon. 2020. Significado de BIM (Building Information Modeling). [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3nlU5rc>> [Accedido el 8 septiembre 2021].
- [26] Ingeoexpert. 2021. ¿Qué es la metodología BIM y qué beneficios aporta? [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3E1AQsU>> [Accedido el 8 septiembre 2021].
- [27] MAURICIO MALDONADO RAMALLO, 2018. BIM ANTE LA CONSTANTE BUSQUEDA DE OPTIMIZAR EN LA CONSTRUCCIÓN. ¿BIM es una inversión? [Online] comitebimbolivia. Disponible en: <<https://bit.ly/3jPndVL>> [accedido el 8 septiembre 2021].
- [28] Bimnd. 2019. ¿Qué tipos de software BIM existen en el mercado? [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3hxo0s7>> [accedido el 8 septiembre 2021].
-

- 
- [29] Studioseed. 2019. La importancia del BIM en proyectos lumínicos con DIALux EVO. [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3jTelsG>> [accedido el 8 septiembre 2021].
- [30] Solerpalau. 2019. Software BIM: aplicaciones BIM más utilizadas. [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3yRXtMD>> [Accedido el 8 septiembre 2021].
- [31] Accasoftware. 2021. ¿Quieres un software BIM para el diseño arquitectónico 3D "todo en uno"? [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3toUOck>> [Accedido el 8 septiembre 2021].
- [32] Ander Esarte Eseverri, 2020. QUÉ ES SYNCHRO Y PARA QUÉ SE UTILIZA. [Online] Espacio BIM. Disponible en: <<https://bit.ly/3BVwAt5>> [Accedido el 8 septiembre 2021].
- [33] CYPE INGENIEROS. 2021. ¿Qué es CYPE? [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3BVfxaW>> [accedido el 8 septiembre 2021].
- [34] Dialux. 2021. DIALux es el estándar mundial en software de diseño de iluminación. [online] Disponible en: <<https://bit.ly/3zUff3e>> [accedido el 8 septiembre 2021].
- [35] Esdima. 2021. Herramientas profesionales y software para trabajar con BIM. [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3ndVArv>> [accedido el 8 septiembre 2021].
- [36] Aparejador Manuj, 2021. *Mejores herramientas y software BIM para arquitectura y construcción [2021]*. [Online] Reforma Coruña. Disponible en: <<https://bit.ly/3DWi0DJ>> [Accedido el 8 septiembre 2021].
- [37] Bimchannel. 2018. Más de 350 Fabricantes han desarrollado bibliotecas BIM en España. [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3jTwTPb>> [Accedido el 8 septiembre 2021].
- [38] Asidek. 2021. La aplicación de BIM a la fabricación de productos recibe el nombre de BIM for Manufacturing, o BIM para fabricantes. [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3BW3jOW>> [Accedido el 8 septiembre 2021].
- [39] Structuralia. 2020. *Open BIM y el formato IFC: El intercambio dentro del entorno BIM*. [online] Disponible en: <<https://bit.ly/3nb09mB>> [accedido el 8 septiembre 2021].
- [40] Biblus. 2021. ¿Qué es, por qué es importante y cómo funciona? La relación con el BIM, sus ventajas y el software certificados: esta es la guía completa del formato IFC. [online] Disponible en: <<https://bit.ly/3DUyv3f>> [Accedido el 8 septiembre 2021].
- [41] Building Smart. 2021. *The International Home of open BIM*. [online] Disponible en: <<https://bit.ly/3jTtGyS>> [Accedido el 8 septiembre 2021].
-

- 
- [42] Luisa Herranz Durandez, 2021. *¿Qué es un estándar abierto? ¿Por qué son importantes?* [Online] Bimaula. Disponible en: <<https://bit.ly/38O9oRl>> [Accedido el 8 septiembre 2021].
- [43] Biblus. 2021. *IFC ¿Qué es, a qué sirve y cuál es su relación con el BIM?* [online] Disponible en: <<https://bit.ly/2YDIh9H>> [Accedido el 8 septiembre 2021].
- [44] Technical Building Smart. 2021. IFC Certification Participants. [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/38NZi2G>> [Accedido el 8 septiembre 2021].
- [45] Technical Building Smart. 2021. Software Implementations. [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/2XavYkC>> [Accedido el 8 septiembre 2021].
- [46] Bimnd. 2021. *¿Qué es el Formato IFC?* [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3h9uTR5>> [Accedido el 8 septiembre 2021].
- [47] Knowledge Autodesk. 2020. *Acerca de Revit e IFC.* [Online] Disponible en: <<https://autode.sk/38N3FLw>> [Accedido el 8 septiembre 2021].
- [48] Taller BIM. 2020. INDUSTRY FOUNDATION CLASSES (IFC). MARCO SEMÁNTICO PARA LA INTEGRACIÓN DE ESTÁNDARES. [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3BX7dr9>> [Accedido el 8 septiembre 2021].
- [49] Biblus. 2021. *IFC Coordination View: qué es, para qué sirve y cuándo se usa. Ejemplos prácticos y federación de archivos IFC para descargar.* [online] Disponible en: <<https://bit.ly/2WZ0zSs>> [Accedido el 8 septiembre 2021].
- [50] Carlos González, 2017. *¿IFC Qué es?* [Online] Emagister. Disponible en: <<https://bit.ly/2X3WHiM>> [Accedido el 8 septiembre 2021].
- [51] Nick Marriott and Pilar Jiménez, 2020. *IFC EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN.* [Online] European BIM Summit Barcelona. Disponible en: <<https://bit.ly/3BTJ4S9>> [Accedido el 8 septiembre 2021].
- [52] 2018. *Manual de IFC para Revit.* Instrucciones detalladas para gestionar archivos IFC. [online] Estados Unidos. Disponible en: <<https://bit.ly/3nfjwuA>> [Accedido el 8 septiembre 2021].
- [53] Biblus. 2021. *Model View Definition (MVD): aspectos claves de las vistas IFC y su uso en el intercambio de datos BIM.* [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3jW9OLQ>> [Accedido el 8 septiembre 2021].
- [54] Technical building Smart. 2021. *Model View Definition (MVD) - An Introduction.* [online] Disponible en: <<https://bit.ly/2X5vBba>> [Accedido el 8 septiembre 2021].
-

- [55] Raquel Arenas Rodríguez, 2020. *Interoperabilidad, la mayor ventaja de trabajar con un IFC Formato*. [Online] Revista digital inesem. Disponible en: <<https://bit.ly/2VvL2sw>> [Accedido el 8 septiembre 2021].
- [56] 2020. *Actualidad y futuro del BIM*. [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3lf2Nox>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [57] Plataforma Arquitectura. 2021. ¿En qué países BIM es obligatorio para obras públicas? [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3jYgt8c>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [58] Biblus. 2021. BIM en el mundo: el Building Information Modeling está revolucionando el sector AEC. [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3tu7squ>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [59] Biblus. 2021. BIM en el mundo: Estados Unidos los inventores del BIM se han quedado atrás. [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3jYQXzt>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [60] CBIM. 2021. Qué es BIM. [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3yYB8gx>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [61] Biblus. 2021. BIM en el mundo, en los países escandinavos es una práctica consolidada el uso del BIM en la construcción. [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/2XcFSSZ>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [62] European BIM Summit. 2020. Situación de la aplicación del método BIM en Europa (II). [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3k77aD7>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [63] Econova. 2021. BIM OBLIGATORIO, ¿EN QUÉ PAÍSES? [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3tvUEjq>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [64] Arquitectos del futuro. 2021. El BIM ya es obligatorio en obras públicas en algunos lugares. [online] Disponible en: <<https://bit.ly/3lgtfOz>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [65] Civiles. 2020. Situación de BIM en España. [online] Disponible en: <<https://bit.ly/3nqEoiC>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [66] EIGP. 2020. *BIM ES OBLIGATORIO EN ESPAÑA*. [online] Disponible en: <<https://bit.ly/3924no0>> [Accedido el 10 septiembre 2021].



- 
- [67] Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- [68] Real Decreto 1515/2018, de 28 de diciembre, por el que se crea la Comisión Interministerial para la incorporación de la metodología BIM en la contratación pública. BOE-A-2019-1368.
- [69] David Barco, 2021. BIM Snack "¿BIM en España 2021?". [online] Qbimgest. Disponible en: <<https://bit.ly/392asAQ>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [70] Sergio Muñoz, 2020. Legislación vigente en España relacionada con BIM. [online] Ingenieros Civiles. Disponible en: <<https://bit.ly/3no00MK>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [71] CBIM. 2021. Observatorio CBIM. [Online] Disponible en: <<https://bit.ly/3Ea5fW3>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [72] 2021. BIMLab ULL. [online] Disponible en: <<https://bit.ly/3nmmEFh>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [73] Building Smart. 2020. La Asociación. [online] Disponible en: <<https://bit.ly/3Eh2K4y>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [74] Building Smart. 2021. Guías uBIM. [online] Disponible en: <<https://bit.ly/2X6gNJz>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [75] Itec. 2021. La implantación del BIM en España. [online] Disponible en: <<https://bit.ly/3jZagIV>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [76] BSIgroup. 2021. ¿Qué es la norma ISO 19650? [online] Disponible en: <<https://bit.ly/3jY9Fau>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [77] CTN 41/SC 13 - ORGANIZACIÓN DE MODELOS DE INFORMACIÓN RELATIVOS A LA EDIFICACIÓN Y LA OBRA CIVIL.
- [78] Ana Villamizar, 2021. Adopción del BIM en el mundo. [online] Idesie. Disponible en: <<https://bit.ly/3lgOtMk>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [79] Blass Gómez Padrón, 2010. *ESTRUCTURA CAMPUS GUAJARA*. [online] Campus Guájara. Disponible en: <<https://bit.ly/3txg3sr>> [Accedido el 9 septiembre 2021].
- [80] ULL. 2021. Bibliotecas. [online] Disponible en: <<https://bit.ly/3jXAPyr>> [Accedido el 9 septiembre 2021].
-

- 
- [81] José Cidrás Pidre and Camilo J. Carrillo González, 2021. Comportamiento de los sistemas de alumbrado. Grupo de investigación en.e Universidade de Vigo.
- [82] 2021. Equipos auxiliares. Ilumina con eficiencia. [online] Disponible en: <<https://bit.ly/3A6Zeak>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [83] 2021. Etap lighting. [online] Disponible en: <<https://bit.ly/3hkXGCn>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [84] Trilux. 2021. TRILUX BLOG. [online] Disponible en: <<https://bit.ly/3A4T1eZ>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [85] Knowledge Autodesk. 2021. *Guía de inicio rápido*. [online] Disponible en: <<https://autode.sk/3nn7AY0>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [86] 2021. *REVIT ARQUITECTURA BÁSICO. HABITACIONES Y ÁREAS REVISIÓN 00*.
- [87] 2021. Tablas en Revit. REVIT BLOG. [online] Especialista3D, pp.1-26. Disponible en: <<https://especialista3d.com/tablas-en-revit/>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [88] 2018. Manual de IFC para Revit. Instrucciones detalladas para gestionar archivos IFC. BIM (Building Information Modeling).
- [89] 2016. DIALux evo manual. A collection of all wiki articles. [online] Disponible en: <<https://bit.ly/3A2eO7b>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [90] Bimnd. 2021. 10 Consejos Para Exportar un buen IFC con REVIT. [online] Disponible en: <<https://bit.ly/3nnds3u>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [91] Paula Serrano Yuste, 2014. Ejemplo paso a paso de cálculo de exigencias del CTE DB HE1. Certificados Energéticos.
- [92] Conoce el precio de la luz por horas (€/kWh): tarifas y comparativas. 2021. Precio del kWh 2021: ¿Cuál es el precio de la luz en España hoy? [online] Disponible en: <<https://bit.ly/3A2WieU>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
- [93] Facua. 2020. El recibo de la luz de 2020 ha sido el ima década, según el análisis de FACUA. [online] Disponible en: <<https://bit.ly/2X5z6OZ>> [Accedido el 10 septiembre 2021].
-

- [94] 2021. Lighting Philips. [online] Disponible at: <<https://philips.to/3985oLB>> [Accedido el 15 Septiembre 2021].
- [95] Vossloh. 2021. Light for household appliances. [online] Disponible at: <<https://bit.ly/3lwBCWD>> [Accedido el 15 Septiembre 2021].
- [96] Radium. 2021. [online] Disponible at: <<https://bit.ly/2Xn0M1f>> [Accedido el 15 Septiembre 2021].
- [97] Osram. 2021. [online] Disponible at: <<https://bit.ly/3ArcBCc>> [Accedido el 15 Septiembre 2021].

### 4.3. Programas

#### 4.3.1. DIALux®

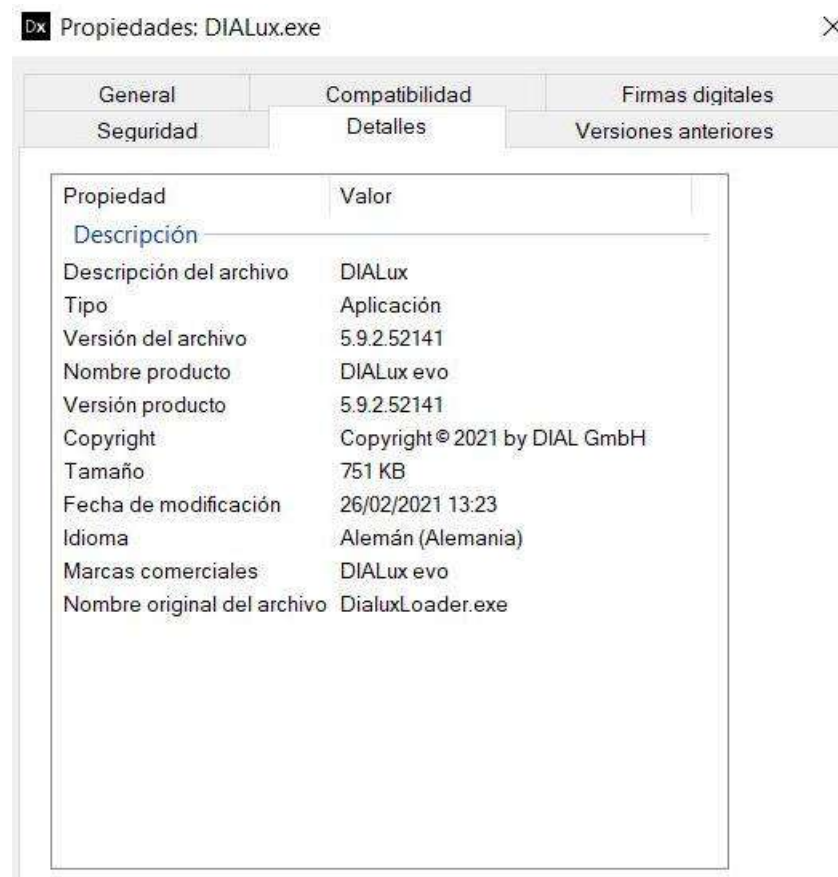


Figura 1. Programa de cálculo. DIALux.

#### 4.3.2. Autodesk Revit®

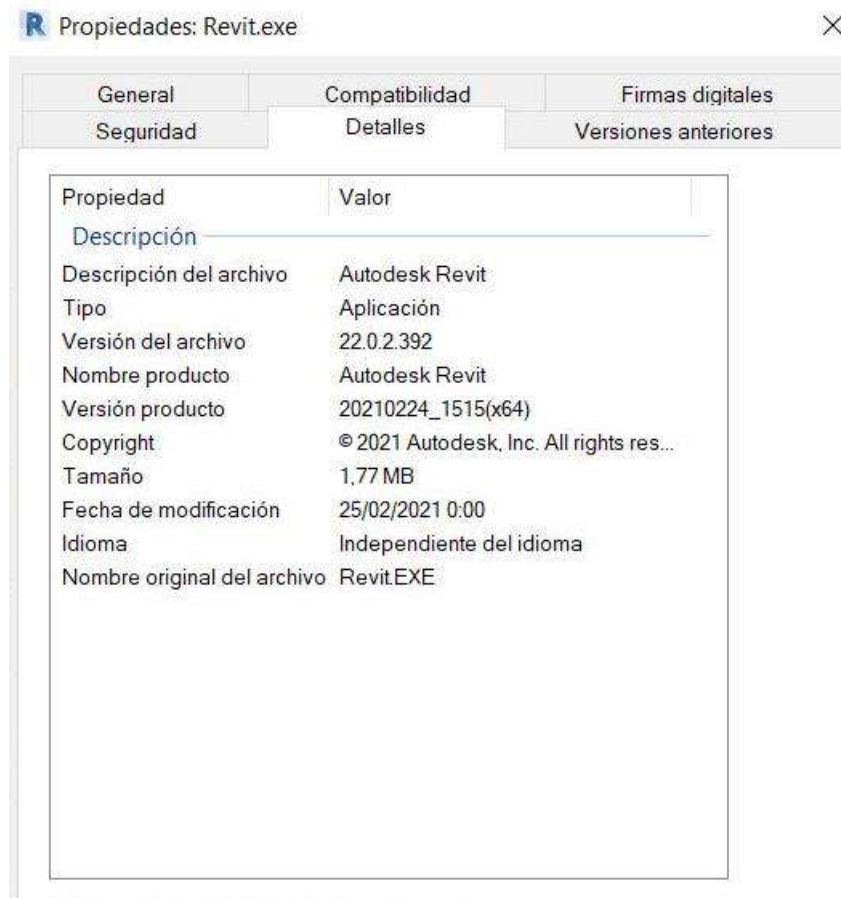


Figura 2. Programa de cálculo. Autodesk Revit.

### 4.3.3. Autodesk AutoCAD®

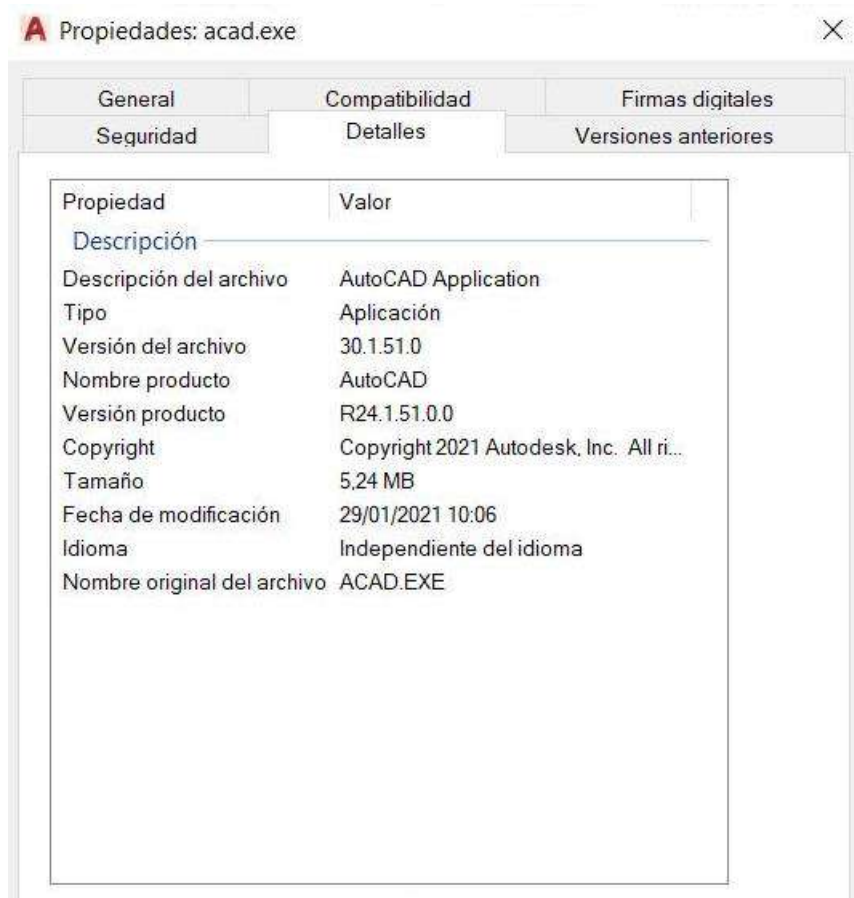


Figura 3. Programa de cálculo. Autodesk AutoCAD.



# TEORÍA INTRODUCTORIA A BIM





## 5. Teoría introductoria a BIM

En la antigüedad el proceso de proyectar consistía simplemente en técnicas de mano alzada, las cuales evolucionaron con el uso de materiales y herramientas de dibujo técnico como escuadras, reglas y plumillas. Sin embargo, este desarrollo pronto evidenció inconvenientes en la industria de la construcción la cual avanzaba rápidamente. Se invertía demasiado tiempo en la ejecución de los planos y además, los dibujos en papel se deterioraban con el tiempo y se desactualizaban con el ciclo de vida del proyecto realizado debido a sus posibles renovaciones, dejando inservibles los documentos. [1-4]



*Figura 4. Trabajo de elaboración de un proyecto 1960.*

El uso generalizado de los ordenadores en la industria creó la posibilidad de manejar gran cantidad de información y de incluso generar cálculos. Este avance tecnológico dio la oportunidad de evolucionar las técnicas en el sector al diseño asistido por ordenador, habitualmente conocido como CAD por sus siglas en inglés Computer-Aided Design. Esto contribuyó a un crecimiento de los programas de dibujo como AutoCAD, programa de referencia del CAD actual, que representaba la imitación del proceso anterior a papel con dibujos digitales en dos dimensiones, creados con elementos como líneas y tramas, (todo-3d) que consiguieron masificar su uso globalmente desde la década de los 80s hasta la actualidad.

En consecuencia, la mejora en la productividad fue en aumento con el avance de la tecnología informática, que automatizó tareas tediosas en todas las disciplinas del sector. Sin embargo, el problema radica en que con las herramientas de tipo CAD la mayoría de las empresas del sector siguen ejecutando las tareas del mismo modo que anteriormente, lo que significa que sólo se han sustituido las tareas manuales a digitales y esto no soluciona los problemas que existen en la actualidad.

## 5.1. Introducción

Generalmente, la construcción de un proyecto ha sido un proceso fragmentado, con dibujos, documentos, cronogramas, informes y especificaciones, todos ubicados con diferentes partes y en diferentes formatos. Los proyectos son multidisciplinarios, existen infinitas interacciones entre partes e involucran a diversos participantes. Debido a esto, compartir información entre las distintas disciplinas y empresas implicadas es necesario pero una tarea a menudo muy compleja. [4-8]

En los diseños de los proyectos de ingeniería y en la construcción de estos mismos se generan pérdidas que son originadas por la falta de información detallada, poco confiable e imprecisa. También se presentan problemas en los cambios de etapas de un proyecto porque no hay sinergia, y por tal motivo no hay un eficiente control de los trabajos, generando una falta de comunicación que no es óptima entre las partes involucradas en el proyecto, la cual genera interrupciones en el flujo natural de un proyecto que es necesario para la exitosa ejecución del mismo.

Según la ONU, la población mundial llegará a los 9700 millones de personas en 2050. El sector AECO, por sus siglas en inglés Architecture, Engineerin, Construction and Operations, debe buscar formas más inteligentes y eficientes de diseñar y construir; no solo a fin de atender la demanda global, sino también para contribuir a crear espacios más inteligentes y con mayor capacidad de adaptación. Esto da lugar a plantear, una vez más, un cambio en el sector y adaptarlo a las necesidades actuales.

Se requiere de herramientas que mejoren el flujo de trabajo, que permitan un mayor control, colaboración y comunicaciones óptimas con otras especialidades para que aumente la calidad de los documentos. Todo esto para que se tenga información precisa y actualizada en todo momento y así prevenir futuros problemas en la etapa constructiva pero, para mejorar los procesos en las empresas se debe adoptar una tecnología basada en modelos 3D que pueda almacenar la información del proyecto en forma centralizada.

La metodología BIM surge como respuesta a esta serie de necesidades y deficiencias en la industria de la construcción para mejorar sus procesos y utilidades.

## 5.2. Concepto

La metodología BIM, por sus siglas en inglés Building Information Modeling, hace referencia al Modelado de la Información para la construcción. Según la asociación sin ánimo de lucro Building SMART®, es una metodología de trabajo colaborativa para la creación y gestión de un proyecto de construcción cuyo objetivo es centralizar toda la información del proyecto en un modelo de información digital creado por todos sus agentes con herramientas basadas en la nube. Supone la evolución de los sistemas de diseño tradicionales basados en el plano, ya que incorpora información geométrica, de tiempos, de costes, ambiental y de mantenimiento. Esta metodología va más allá de las fases de diseño, abarcando la ejecución del proyecto y extendiéndose a lo largo del ciclo de vida del mismo, permitiendo su gestión y reduciendo los costes de operación. [2, 9-11]

El término BIM fue acuñado por la empresa Autodesk en 2002, logrando unificar el concepto en el mercado, pero es una idea del siglo pasado. Este concepto se viene ya planteando desde 1974 con Charles Eastman, quien con otros colaboradores presentó su investigación “An

Outline of the Building Description System” o esquema del sistema de descripción de edificación, en donde fundó las bases del concepto actual de BIM. Sin embargo, es actualmente cuando existe la tecnología informática y la infraestructura necesaria para desarrollar esta metodología e implantarla en el sector, ya que debido a las limitaciones en la capacidad de los ordenadores para poder manejar el volumen de datos que requiere un proyecto de construcción y las interfaces de usuario no apropiadas para llevar a cabo plataformas BIM, propició en su momento el crecimiento de programas CAD.



Figura 5. Software Radar CH 1984

### 5.3. Descripción

Este método de trabajo puede ser utilizado para cualquier tipo de proyecto de arquitectura e ingeniería para la gestión de proyectos de construcción, edificación u obra civil. Permite definir y llevar a cabo cualquier proyecto desde una perspectiva global e integrada, teniendo en todo momento presente la totalidad del mismo en cada una de sus fases. [5, 11-13]

La utilidad y versatilidad de BIM permite su empleo en nueva construcción o en cambios de uso, rehabilitaciones, mantenimiento, restauración de patrimonio, etc.

La metodología BIM integra a todos los agentes que intervienen en el proceso y establece un flujo de comunicación transversal entre ellos, generando un modelo virtual que contiene toda la información relacionada con el proyecto disponible en tiempo real, manteniendo así una mejor coordinación y gestión fiable y eficiente entre las diferentes partes durante todo su ciclo de vida. Esto conlleva desde su concepción inicial, construcción y vida útil hasta su demolición, y a ser posible reciclaje.

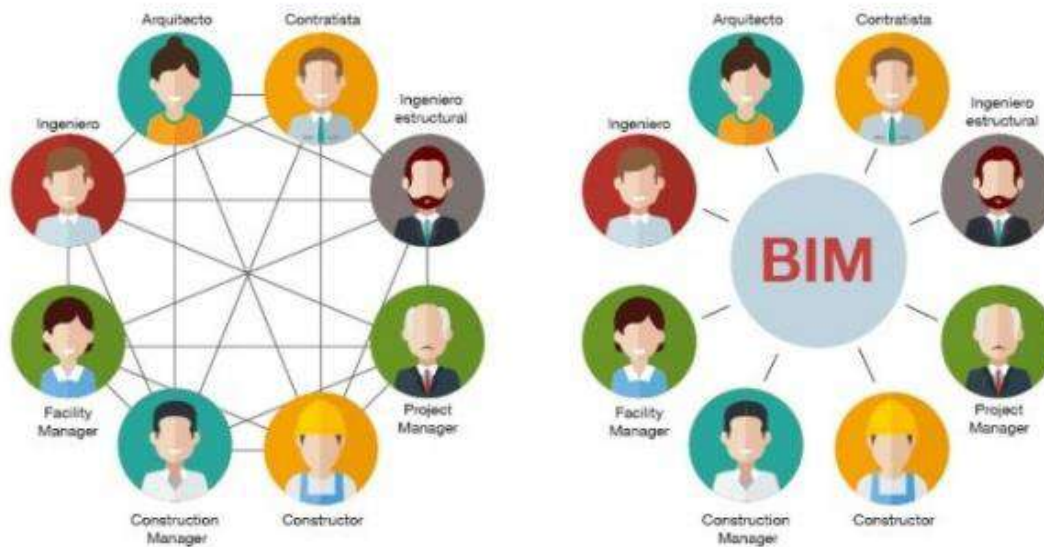


Figura 6. Coordinación multidisciplinar BIM

### 5.3.1. Características

La mejor forma de describir en qué consiste la metodología BIM es conocer sus posibilidades y entender sus ventajas con respecto al método de trabajo tradicional. [1, 12-17]

- 1. Objetos paramétricos.** Imita el proceso real de la construcción, por lo que en vez de crear dibujos con líneas 2D para representar la construcción como los métodos tradicionales, crean elementos inteligentes paramétricos de cada uno de sus componentes. El proyectista no tendrá que dibujar una cantidad desproporcionada de líneas, sino simplemente tendrá que insertar objetos provistos de propiedades e información específicas.
- 2. Vistas coherentes.** Las plantas, alzados y secciones son simples vistas del mismo objeto. Si un elemento es modificado en el modelo se modificarán automáticamente todas las vistas que lo representan, al igual que los datos que se contengan en tablas y que hayan sido editados en cualquier parte del proyecto. Esto permite al proyectista evitar errores de coherencia entre vistas.
- 3. Información disponible.** No hay posibilidad de pérdidas de información al trabajar todos los agentes sobre un único modelo. Permite disponer en todo momento de cualquier información que se requiera, tanto de diseño como de técnicas, costes, plazos de ejecución, etc. También, puede ayudar a los usuarios a acceder y utilizar solo la información relevante para sus tareas y operaciones.
- 4. Mayor calidad y detalle.** Mejora la calidad de la información que se comparte y se añade a la documentación, superando los niveles con los que se ha trabajado en el sector. Con los niveles de desarrollo de los elementos que componen el proyecto se puede incluir datos como información exacta sobre especificaciones, cantidades, materiales o marcas.

5. **Coordinación multidisciplinar.** El proyecto se desarrolla en tiempo real de forma coordinada en un entorno colaborativo. Cada uno de los participantes y disciplinas que participan en el proyecto introducen información relativa a sus trabajos en un proyecto conjunto. Esto asegura unos diseños, sistemas y estructuras coordinados, reduciendo errores desde la fase de diseño.
6. **Detección de choques.** Con determinados softwares y con todas las disciplinas disponibles en un mismo modelo, se puede evitar conflictos con la detección automática de choques que puedan encontrarse, sobretodo en el diseño de instalaciones, antes de las etapas de construcción. Reduce los contratiempos y los sobrecostes en fases de construcción.
7. **Visualización completa.** BIM permite planificar y visualizar todo el proyecto durante las fases previas a la ejecución como con las simulaciones de uso de espacio y visualizaciones en 3D más reales de la construcción, mejorando la toma de decisiones, la presentación y comunicación con los clientes y minimizando los cambios posteriores entre fases.
8. **Cálculos y costes.** La facilidad de realizar simulaciones, cálculos y estimaciones de costes utilizando el modelo ayuda a mejorar la viabilidad y seguridad de la construcción y, a identificar errores, peligros y realizar cambios antes de que se conviertan en problemas.
9. **Generar documentación.** La información recogida durante todas las etapas del proyecto y una rápida configuración de la documentación, como la generación automática de vistas del modelo y diseños de planos, permite conseguir informes claros y precisos, pudiendo ser personalizados y actualizados en todo momento.
10. **Gestión de mantenimiento.** Toda la información contenida en el modelo permite la correcta gestión de la edificación al finalizar la construcción del proyecto. Los datos siguen disponibles para la administración y mantenimiento de las instalaciones durante todo el ciclo de vida del mismo.



Figura 7. Ciclo de vida de la edificación

### 5.3.2. Niveles LOD

El acrónimo LOD se corresponde con las siglas en inglés Level Of Development y es un indicador que define el nivel de desarrollo o madurez de información que posee un elemento del modelo, y este es la parte de un componente, sistema constructivo o montaje de la edificación. [18-22].

El nivel LOD expone la cantidad de datos, parámetros y precisión geométrica por los que viene determinado el elemento, mostrando hasta qué punto se ha desarrollado. Es un término acuñado por el Instituto Americano de Arquitectura (AIA o American Institute of Architects) durante el BIMForum del año 2011.

Es importante aclarar que en ningún caso se refiere a la totalidad del proyecto ni tiene vinculación con la fase de desarrollo o construcción, sino que se aplica a cada elemento del proyecto. A su vez, LOD normalmente se interpreta erróneamente con las siglas en inglés Level Of Detail que se corresponden al nivel de detalle y se refiere a la evolución lineal de cantidad y riqueza de información de un proceso constructivo.

Se han determinado diferentes niveles LOD y la forma más evidente de ver la diferencia entre estos es el aspecto visual resultante del elemento dentro del modelo pero, hay que ahondar más en los parámetros no visibles a simple vista para obtener el nivel de información que contiene y con ello conocer en mayor profundidad su nivel de desarrollo.

Los niveles LOD vienen clasificados normalmente en los siguientes niveles:

- LOD 100: Nivel básico en el que se enumeran los elementos conceptuales de un proyecto. El elemento objeto puede estar representado por un símbolo o representación genérica. No es necesaria su definición geométrica aunque este puede depender de otros objetos definidos gráfica y geoméricamente.

- LOD 200: Es el nivel en el que se definen gráficamente el elemento, especificando aproximadamente cantidades, tamaño, forma y/o ubicación respecto al conjunto del proyecto.

- LOD 300: Es el nivel en el que se definen gráficamente el elemento, especificando de forma precisa cantidades, tamaño, forma y/o ubicación respecto al conjunto del proyecto.

- LOD 350: Equivalente al nivel LOD 300 pero incluyendo la detección de interferencias entre distintos elementos. Requieren de una perfecta coordinación entre todos los agentes y las distintas disciplinas y subdisciplinas para una correcta ejecución en obra y una drástico reducción de errores y modificaciones en esta.

- LOD 400: El elemento objeto está definido geoméricamente en detalle, así como su posición, pertenencia a un sistema constructivo específico, uso y montaje en términos de cantidades, dimensiones, forma, ubicación y orientación con detallado completo, información de fabricación específica para el proyecto, puesta en obra/montaje e instalación.

- LOD 500: Nivel conocido como “as built”, es decir, hace referencia a un nivel en el que el modelo es una réplica de gran fidelidad en donde se verifica la información en relación al proceso constructivo finalizado. La información de este nivel sustituye a las equivalentes de otros niveles inferiores en todos los casos.

Sin embargo, en los documentos donde el AIA establece los niveles, se indica de forma explícita la capacidad de adaptar, modificar e incorporar nuevas definiciones. Por lo tanto, se incluyen a la clasificación los siguientes nuevos niveles aportados por Javier Alonso Madrid en su artículo: Nivel de desarrollo LOD. Definiciones, innovaciones y adaptación a España.

- LOD 000: Se trata de la primera realidad de cualquier proyecto. El elemento objeto no está definido geoméricamente, pero sí lo están sus dimensiones básicas, posición, ubicación y orientación respecto a la totalidad del emplazamiento y su entorno.

- LOD 600: Relativo a los parámetros de reciclado de cada elemento del modelo. El elemento objeto no está definido geoméricamente en detalle, pero sí lo están sus condiciones de reciclado.

- LOD X00: Vinculado a nuevas tecnologías de realidad virtual. El elemento objeto estará definido geoméricamente por completo y añadirá nuevos conceptos como distancia desde la que es visible y distintos grados de definición geométrica según distancias, por ejemplo. La textura derivará de las características de sus materiales superficiales.



Figura 8. Niveles LOD

Al inicio del proyecto se necesita concretar qué nivel necesita el modelo a realizar para incluir la información, en forma de parámetros, que se precisa en cada uno de sus elementos. El nivel de desarrollo vendrá dado por las necesidades del cliente, del tipo de proyecto, el uso del modelo y su finalidad.

Para trabajar de una manera eficiente, es importante seguir el nivel LOD establecido y no intentar conseguir un nivel superior, puesto que se puede conseguir cumplir el objetivo del proyecto con la información estrictamente necesaria, ahorrando en tiempo y costes. De igual manera, se obtendrá un modelo pesado que puede no ser útil y manejable al no soportar tal volumen de información gráfica.

El modelo BIM es un elemento dinámico que ofrece la capacidad de evolucionar gradualmente. Durante el transcurso del proyecto, el modelo se ha de modificar, recopilando y añadiendo toda la información necesaria para completar el modelo, según los requerimientos que se planteen en cada fase. Al final, el nivel de desarrollo de un modelo BIM será el promedio del

LOD que hayan alcanzado los elementos que lo componen, ya que también puede que no todos los elementos necesiten el mismo nivel de desarrollo.

### 5.3.3. Dimensiones BIM

El ciclo de vida de un proyecto BIM puede dividirse en las denominadas las 7 dimensiones BIM. [23-25]

Estas son:

- **Dimensión 1D: Idea.** Se definen las condiciones iniciales, se recopila toda la información gráfica y no gráfica necesaria para el proyecto y se realizan las primeras estimaciones.
- **Dimensión 2D: Boceto.** Se vuelca toda la información en entornos compartidos y se lleva a cabo la conceptualización de la idea, representando la infraestructura en diferentes vistas y planos. También se establecen los procedimientos organizacionales y flujos de trabajo.
- **Dimensión 3D: Modelo de información del proyecto.** Durante esta etapa se realiza el proceso de modelización tridimensional de la infraestructura usando la información de las dos primeras dimensiones. Todos los agentes involucrados se coordinan para el control de calidad y estudio de la viabilidad del proyecto.
- **Dimensión 4D: Planificación.** Se incluye el factor tiempo en el proyecto con el objetivo de establecer las fases y sus plazos de ejecución, teniendo incluso en cuenta la logística de obra para conseguir anticiparse a los posibles conflictos que puedan surgir y subsanarlos en la fase de diseño.
- **Dimensión 5D: Costes.** Conlleva el control de costes y estimación de gastos del proyecto con el fin de mejorar la rentabilidad del proyecto. Se generan los presupuestos y estudios de viabilidad económica, entre otras gestiones.
- **Dimensión 6D: Sostenibilidad.** En esta fase se plantean y simulan las posibles alternativas del proyecto utilizando el modelo para realizar cálculos, análisis y estudios energéticos para determinar las opciones más adecuadas.
- **Dimensión 7D: Mantenimiento.** Se establece la gestión del mantenimiento y se organiza toda la información final del proyecto para determinar las operaciones a llevar a cabo en el mismo durante su ciclo de vida. Incluye todo lo referente a las inspecciones o reparaciones programando los plazos de mantenimiento e incluso sus costes.





Figura 9. Dimensiones BIM

#### 5.4. Beneficios

El uso de tecnología y metodología BIM permite mejorar muchos de los procesos existentes hasta ahora para todo el ciclo de vida de un elemento constructivo. [5, 11, 26-27]

Los métodos de trabajo tradicionales han evidenciado que la mayor carga de trabajo se obtiene en las fases de construcción, por lo que los recursos destinados tienden a incrementar en estas fases finales, resultando en mayor tiempo y mayor esfuerzo.

El proceso del proyecto con metodología BIM muestra que la mayor parte del trabajo que demanda recursos se encuentra en etapas iniciales. Las colisiones, los errores y las inconsistencias pueden identificarse desde el principio y rectificarse en la fase de diseño debido a un modelo muy bien elaborado capaz de prevenirlo. Esto deriva en un ahorro significativo de tiempos, evitando sobrecostes y soluciones forzadas en construcción.

Todos estos beneficios al implementar BIM dan como resultado general un proyecto de mayor calidad y por consiguiente una obra conseguida también de mayor calidad, beneficiando a todos los agentes del sector y abriendo un abanico de nuevas posibilidades con un enorme potencial de rapidez y calidad.

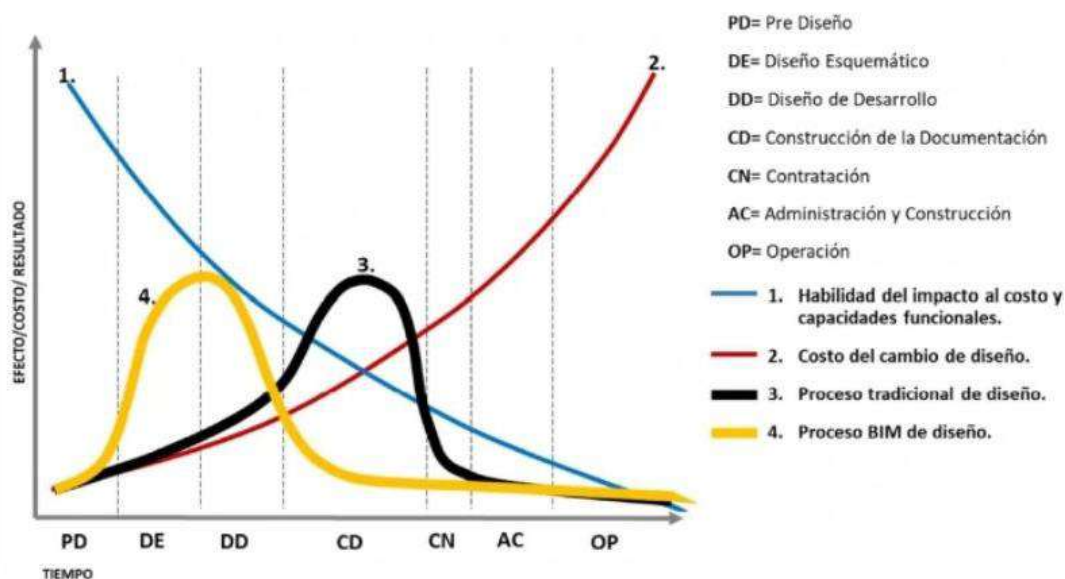


Figura 10. Proceso de trabajo BIM VS Proceso tradicional.

## 5.5. Herramientas

La metodología BIM es una combinación de la tecnología, el proyecto y las personas para conseguir un trabajo más eficiente y óptimo. Para llevar a cabo los proyectos según dicha metodología es necesaria la utilización del denominado software BIM. El software BIM permite centralizar los procesos de la arquitectura, la ingeniería y la construcción en una única plataforma. Así se facilita la colaboración y la comunicación entre proveedores, arquitectos, ingenieros y contratistas. Sin embargo, existen diversos softwares para desarrollar la metodología y en la mayoría de los casos la información que se aporta al modelo BIM proviene de distintos tipos de software. [13, 28-34]

Algunos de los que se pueden encontrar son los referentes al modelado BIM, diseño de instalaciones MEP, diseño y cálculo de estructuras, planificación de obra, diseño de iluminación o medición y presupuesto. Algunas de estas herramientas a través de aplicaciones plugins que se pueden añadir al programa, aportan funcionalidades adicionales aumentando sus prestaciones y capacidades.

A continuación, se nombrarán las herramientas profesionales para trabajar con BIM y de softwares, que aunque no sean considerados BIM, sirven de apoyo para facilitar las tareas y aplicarlo a BIM y que pueden ser encontradas en el mercado. Se dividen en categorías según especialidad:

### 1. Modelado BIM:

- Autodesk® Revit® es el software de modelado BIM más utilizado por los profesionales que trabajan con esta metodología y líder en España. Dispone de las herramientas necesarias para el modelado de diseños arquitectónicos, ingeniería y construcción de edificios.

- Graphisoft® ArchiCAD® ha sido uno de los pioneros en BIM y es la segunda solución más utilizada en el sector además de ser líder en Francia y los Países Bajos. Se pueden crear y modelar diseños arquitectónicos de manera fácil, rápida y fluida.

- Otra opción parecida puede ser AllPlan® del Grupo Nemetschek® que es el software BIM más utilizado en Alemania. También, Bentley® Architecture AECOSim® que se utiliza bastante en obra civil y está más orientado al ciclo de vida completo de un proyecto en el campo de las infraestructuras. Por último, ACCA® Software Edificius, tecnología italiana que es menos conocida pero de muy fácil manejo y concebida para todas las fases del proyecto arquitectónico, desde la idea hasta la ejecución.

## 2. Diseño de estructuras e instalaciones:

- CYPE® es una empresa que desarrolla y comercializa software técnico para los profesionales de la Arquitectura, Ingeniería y Construcción y se le ha otorgado una posición líder en el sector del software para diseño, cálculo y análisis estructural y de instalaciones sobre un modelo BIM.

## 3. Diseño y cálculo de iluminación:

- DIALux evo es uno de estos programas de construcción que se ha integrado a BIM con el avance de la metodología en estos últimos años. Líder del mercado mundial en el campo del software de planificación de la luz que permite planificar, calcular y visualizar la iluminación de zonas interiores y exteriores, generando una documentación correcta y completa.

## 4. Planificación de obra:

- Autodesk® Naviswork permite a los usuarios abrir y combinar los modelos 3D, navegar por ellos y revisar el modelo con un conjunto de herramientas que puede incluir detección de interferencias y simulación de tiempo 4D.

- SYNCHRO ofrece un paquete de software y servicios integrados para la gestión de la construcción digital. La potente programación en 4D y las funciones de gestión de tareas ayudan a planificar y optimizar incluso los proyectos más complejos.

- Muchos profesionales prefieren realizar la planificación de un proyecto en otros programas específicos y no dentro del modelo al suponer añadir más confusión que ventajas, sobretodo en pequeños proyectos. Es por ello que los técnicos se pueden apoyar en softwares como Microsoft® Project y GanttProject que, con sus diferencias, están diseñados para la gestión de proyectos desarrollando cronogramas, asignando recursos a las tareas o analizando las cargas de trabajo.

## 5. Medición y presupuesto:

- Presto y Cost-it de RIB Spain, sede española de RIB Software SE. Presto es el programa integrado de gestión del coste y del tiempo orientado a BIM para edificación y obra civil que comprende las diferentes necesidades de todos los agentes que intervienen en todas las fases basado en la reutilización de información de cuadros de precios. A través de su plugin Cost-it instalado en Revit, se puede generar todo el paquete de información necesario del modelo convirtiendo las mediciones obtenidas en presupuesto.

- CYPE® Arquímedes es también un programa muy completo para el BIM 5D. Da opción a realizar mediciones, presupuestos, certificaciones e incluso el manual de uso y mantenimiento de un edificio. A través de un plugin se puede enlazar incluso con modelos realizados en Autodesk® Revit.

### 5.5.1. Factores en la selección

Como ha quedado plasmado, hay herramientas BIM para todo tipo de empresas, para gestión global de proyectos o para un tipo determinado de industria, sin importar tamaño o especialidad. Cuál elegir depende de múltiples factores. [25, 35-36]

En primer lugar, de las necesidades específicas de la empresa, del sector donde se va a mover, las tareas determinadas que se van a realizar y en definitiva la mejor solución para trabajar de forma eficaz en cada una de las fases del proyecto.

En segundo lugar, muchos agentes optan por la facilidad de uso de determinadas herramientas y la accesibilidad a la formación o simplemente por las preferencias de cada profesional o empresa a la hora de realizar los proyectos.

Finalmente, un factor importante que se añade a las anteriormente descritas, es el costo de las licencias ya que no todas las empresas cuentan con los mismos presupuestos para la compra y renovación de determinados softwares.

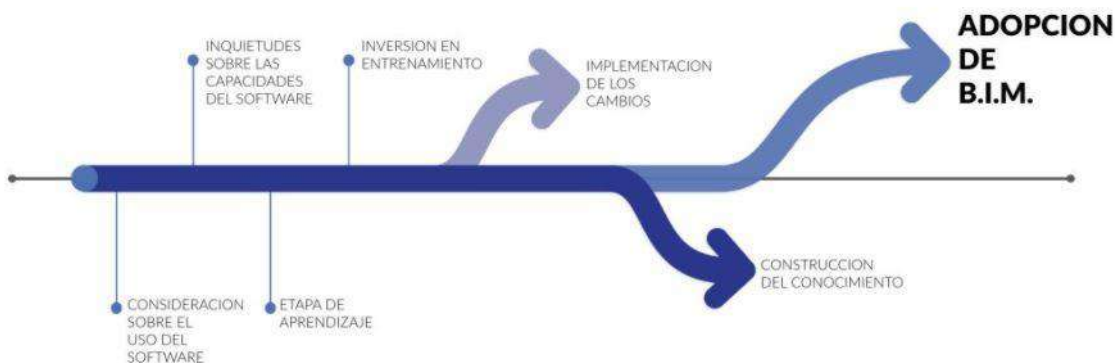


Figura 11. Adopción de BIM en empresas

---

### 5.5.2. Softwares del presente proyecto

En la realización de este Trabajo de Fin Grado (TFG) referente al Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna, se ha confiado en las características, posibilidades y facilidades de los siguientes softwares:

- Autodesk® Revit®
- DIALux evo

En los siguientes capítulos del actual documento se describirá en profundidad su interfaz y las tareas realizadas para su desarrollo.

Se incluyen a las anteriores los siguientes softwares para completar las necesidades del proyecto:

- GanttProject
- Presto
- Microsoft® Excel

Además de los softwares mencionados y de la metodología y el sistema BIM, muchos usuarios prefieren confiar aun en la herramienta conocida CAD como apoyo a la metodología, pues muchos softwares disponen de excelentes soluciones de interoperabilidad dando la posibilidad de importar y exportar información de los modelos, vistas o planos directamente desde y hacia plataformas como AutoCAD®.

En el caso de este proyecto ha sido un buen punto de apoyo inicial y final, que se considera un cierre del círculo, pues se comienza con planos del edificio, aportados en archivos de este programa, y se finaliza con la extracción de planos en este mismo formato, como quedará descrito en este documento.

## 5.6. BIM para fabricantes

Para que los contratistas puedan incluir productos específicos en sus proyectos, es necesario que los fabricantes generen su propia biblioteca de productos. Es debido a esto que nace el denominado BIM for Manufacturing o BIM para fabricantes como aplicación de BIM a la fabricación de productos, convirtiendo también a fabricantes o proveedores en parte fundamentales dentro del proyecto.[6, 37-38]

Los fabricantes utilizan la tecnología BIM para generar representaciones digitales de sus modelos y que contienen información sobre su producto. Estos modelos, que pueden pertenecer a cualquier categoría como elementos constructivos, equipos, objetos, muebles o materiales, se denominan objetos BIM e incorporan datos esenciales como su geometría, características, rendimiento, mantenimiento e incluso costo o información del fabricante, entre muchos otros,

pudiendo estar tan desarrollados como se desee, adaptándose a las necesidades de cualquier proyecto.

Según la plataforma Bimetica.com, España se situaba ya en 2018 como país líder en el sector de bibliotecas BIM detrás de USA y Reino Unido. Actualmente es imparable el crecimiento de empresas españolas que han desarrollado su biblioteca BIM de productos y materiales lo que refleja la importancia estratégica que la transformación digital tiene en el sector. Todo este movimiento posibilita que los productos se incluyan en un proyecto de construcción y, en definitiva, genere más oportunidades de negocio para los fabricantes.

Existen sitios web que alojan enormes bibliotecas de productos, permitiendo descargar modelos tanto genéricos como específicos en múltiples formatos compatibles con los principales softwares BIM como Revit® y ArchiCAD® e incluso en formato adecuado para softwares como Dialux Evo, y ser incorporados inmediatamente en el proyecto. Algunas de estas plataformas son las siguientes:

- BIM&CO
- BIMobject®
- Bimetica
- Bimtool®

Los fabricantes también disponen de sus propias herramientas especializadas para la creación de dichos objetos BIM y crear su propia biblioteca de productos. Como ejemplo de ellos se puede encontrar AUTODESK® INVENTOR® o Rhino 3D, que incluso con la tecnología propia desarrollada por las plataformas de gestión de objetos BIM, como las nombradas anteriormente, facilitan el proceso de creación de familias permitiendo diseñar, parametrizar y compartir los archivos en diferentes formatos de forma más sencilla.

## 5.7. Interoperabilidad

La transformación digital ha creado muchas oportunidades nuevas, pero ha brindado a la industria nuevos desafíos que enfrentar. En la actualidad es importante en todos los campos intercambiar información continuamente dentro de un ambiente digital, pero en el caso de BIM es de primera necesidad para su correcta implementación. [39-40]

Una de las principales exigencias para quien trabaja con un software BIM es asegurarse la máxima libertad para compartir los datos del modelo realizado, es decir, asegurar una adecuada interoperabilidad que permita uniformar el flujo de trabajo entre disciplinas y facilitar la automatización de los distintos procesos.

Los archivos guardados usando un programa determinado se generan en un formato nativo que solamente el mismo programa o autorizados puede reconocer y acceder. Como ejemplo se tiene el formato de archivo .dwg para AutoCAD, .rvt para el software Revit o .evo de DIALux Evo. De modo que, cuando se trabaja con programas o grupos de trabajo diferentes, el uso de estos formatos nativos puede bloquear la interoperabilidad y por lo tanto, inhibir la capacidad de interactuar y funcionar con otros sistemas sin restricción.

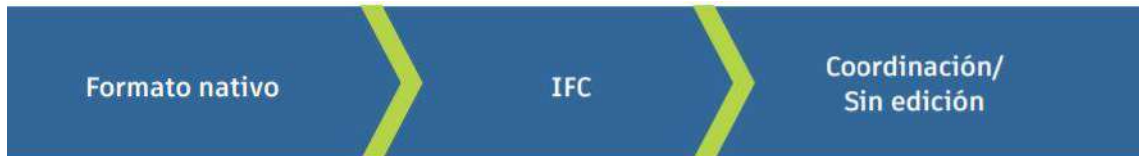


Figura 12. Formato IFC

### 5.7.1. OPEN BIM

Para lograr los niveles de colaboración que exige la metodología, se requiere de un formato estándar que permita la interoperabilidad y el intercambio de datos en modo seguro de forma libre, sin errores y/o pérdidas de información. Debido a estas razones, la asociación building SMART® ha creado y promovido una serie de criterios y estándares internacionales abiertos que unifican la transmisión y el intercambio de información BIM denominado openBIM®. [39-42]

OpenBIM® es un proceso colaborativo que incluye a todos los participantes y promueve la interoperabilidad en beneficio de los proyectos y activos a lo largo de su ciclo de vida. Se basa en estándares abiertos y flujos de trabajo que permiten a diferentes partes interesadas compartir sus datos con cualquier software compatible con BIM. Amplía los beneficios de BIM mejorando la accesibilidad, usabilidad, gestión y sostenibilidad de los datos digitales en la industria de activos construidos.

Entre los estándares abiertos de BIM destacan los desarrollados por Building SMART®, como BCF (BIM Collaboration Format) o IDM (Information Delivery Manual), entre los cuales adquiere una importancia relevante el IFC.

### 5.7.2. IFC

El IFC son las siglas de Industry Foundation Classes, y es un formato de datos que tiene como finalidad permitir el intercambio de un modelo de información sin la pérdida o la distorsión de los datos que contiene. Es la principal especificación de formato de archivo abierta y neutral. Al no estar vinculado a ningún software, ni versión específica, es la base y garantiza los intercambios de datos openBIM. [39-40, 43-46]



Figura 13. IFC por Building Smart.

Está estandarizado por la Organización Internacional de Normalización (ISO) a través de ISO 16739-1: 2018, proporcionado a la comunidad AECO beneficiarse de un lenguaje común para exportar e importar datos, mejorando la interoperabilidad del sector.

Brindando una interfaz IFC para la exportación y la importación conforme al estándar IFC, los proveedores de software pueden garantizar la interoperabilidad con cientos de otras herramientas y aplicaciones BIM.

Según los datos proporcionados por Building SMART, ya este año 2021 hay en lista más de 300 productos de software que afirman ser compatibles con su estándar IFC, además de más de 90 participantes de su certificación, ayudando a su implementación sólida en la industria.

Con la llegada de la obligatoriedad de BIM en determinados procesos de licitación en el sector público, el formato IFC cobra más importancia, ya que los pliegos de licitación, no pueden exigir el uso de una marca determinada de software, por tanto, lo único que se puede, es adaptarse al formato único y estandarizado de IFC.

#### 5.7.2.1. Estructura

El IFC no es solo un formato de intercambio, sino un esquema de datos. Crean un modelo de construcción basado en una estructura predefinida que genera el modelo de manera lógica. [40-41, 47-49]

Contiene toda la información de un proyecto, tanto los datos geométricos como los datos no geométricos. Utiliza contenedores arquitectónicos que facilitan la identificación de objetos de construcción reales, asignando un nombre y la relación entre ellos, con la finalidad de hacerlos legibles e intercambiables, y que servirá además para optimizar el mismo sistema de guardado.

La configuración del IFC ordena de forma lógica la información sobre:

1. Identidad y semántica: Como nombre, tipo de objeto o funciones.
2. Características o atributos: Como materiales, colores o propiedades térmicas.
3. Relaciones de ubicación, conexiones y propiedades entre:
  - Objetos (por ej. Muros, forjados, columnas o ventanas)
  - Conceptos abstractos (por ej. Rendimiento o costeo)
  - Procesos (por ej. Instalación o montaje)
  - Personas (por ej. Propietarios, diseñadores, contratistas o proveedores).

Y estructura esta información en:

1. Clases IFC: Entendidas como categorías o conjuntos de entidades IFC con características comunes. Han sido creadas de forma jerárquica definiendo un gran árbol de relaciones.



2. Tipos IFC: Entendidas como subcategorías asociadas a una clase. Su objetivo es proporcionar una descripción más detallada de la clase IFC que permita hacer una reordenación más precisa de los objetos.

3. Property Sets: Conjunto de propiedades también entendidas como paquetes de información. Describen el tipo de información que se recogen en los parámetros ordenados dentro de ellos. Hay parámetros predeterminados pero, también pueden ser creados y elegidos por el usuario. Estos parámetros son los que van a dar respuesta a las necesidades de información asociadas a los objetos, espacios y otros conceptos generados en el proyecto.

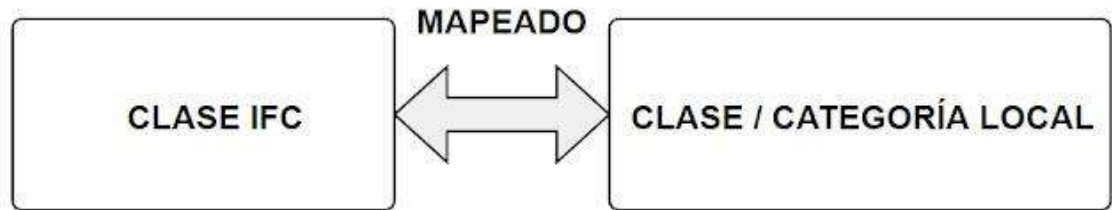


Figura 14. Mapeado IFC

Los elementos claves para entender cómo se organiza la jerarquía son:

- IfcProject: establece el contexto en el cual intercambiar o compartir los datos
- IfcSite: es la entidad que representa el sitio del proyecto.
- IfcBuilding: identifica el edificio o los edificios presentes en el sitio.
- IfcBuildingStorey: representa los niveles en los que se subdivide un edificio.
- IfcSpace: son los ambientes o espacios que pertenecen a los diferentes niveles del edificio.
- IfcBuildingElement: representan los elementos constructivos que constituyen un edificio y, en general, se asocian a un nivel.

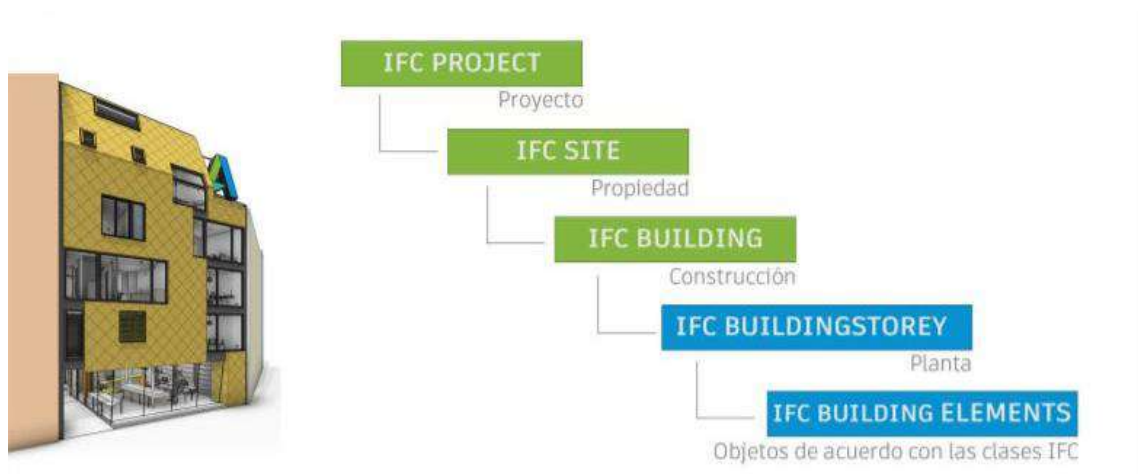


Figura 15. Estructura de árbol de IFC

### 5.7.2.2. Formatos

Todos estos datos están generalmente codificados con uno de los tres formatos disponibles [40,50]:

- IFC-SPF (.ifc): Formato de archivo de texto legible basado sobre el estándar ISO-STEP (Standard for the Exchange of Product model data o Estándar para el Intercambio de Modelo de Datos de producto). Es el formato más usado.

- IFC-XML (.ifcXML): Codificación basada sobre lenguaje XML (eXtensible Markup Language o Lenguaje de Marcado Extensible). Si bien es un lenguaje de programación muy común y requerida por algunos programas de cálculo, tiene una dimensión de archivo más grande que el anterior y es menos usado.

- IFC-ZIP (.ifcZIP): Archivo comprimido de uno de estos formatos, que pueden contener también material adjunto como documentos o imágenes. Normalmente comprime un .ifc del 60-80 % y un .ifcXML del 90-95 %.

### 5.7.2.3. Versiones

El IFC ha sido sometido a varios ciclos de desarrollo desde sus inicios en 1995. [49,51]

Las diferentes versiones generadas a lo largo de la historia son:

- IFC 1.0 en el año 1996
- IFC 1.5 en el año 1998
- IFC 2.0 en el año 1999
- IFC 2x en el año 2000
- IFC 2x2 en el año 2003
- IFC 2x3 en el año 2005
- IFC 4 en el año 2013

IFC4 es la versión más reciente. Sin embargo, IFC 2x3 es la versión más usada y certificada por la mayor parte de programas de modelado BIM.

Es importante que la comunidad acepte y se adapte a las versiones más recientes para que pueda desarrollarse y crecer. Su desarrollo y uso continuado fomentará un flujo de trabajo abierto, transparente y colaborativo, que a su vez creará y utilizará un lenguaje común durante todo el ciclo de vida del proyecto. La capacidad de que todas las plataformas de software utilicen una plataforma de datos comunes y contribuyan a los datos del proyecto en plena colaboración es esencial. Además, en los próximos años se prevé la publicación del IFC 5.

#### 5.7.2.4. MVD

Además de las versiones y el formato de archivo, la definición de vista de modelo (MVD) determina la forma en que se puede utilizar un archivo IFC, porque habilita un escenario específico de intercambio de datos. [49, 52-54]

El MVD (Model View Definition) constituye una vista filtrada del esquema de datos IFC, es decir, una selección de entidades del esquema IFC general para facilitar un uso o flujo de trabajo específico. Estas vistas son muy útiles ya que permiten simplificar el proceso de intercambio de datos y evitan compartir información inútil o redundante. Dan la posibilidad de hacer más legibles el modelo y agilizar el intercambio de datos según procesos estandarizados.

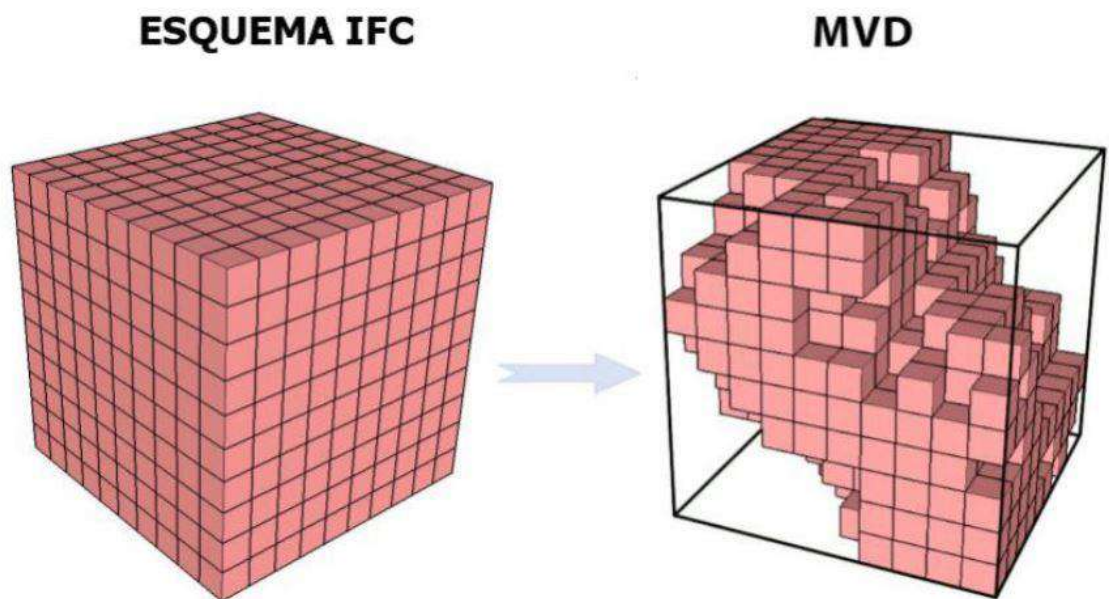


Figura 16. MVD

Entre los MVD existentes los principales podrían ser los siguientes:

- IFC2x2 Coordination View
- IFC2x3 Coordination View version 2.0
- IFC4 Design Transfer View
- IFC4 Model Reference View

La selección del esquema y la MVD que se van a utilizar es fundamental para definir el contenido y la estructura del archivo IFC y, por lo tanto, debería hacerse de forma coordinada y elegirse de acuerdo con el uso previsto.

Al igual que lo dicho para las versiones IFC, el esquema más utilizado actualmente sigue siendo IFC 2x3 Coordination View 2.0, dado que es compatible con la mayoría de programas.

#### 5.7.2.5. Dificultades al utilizar IFC

El principal inconveniente que se está dando a la hora de interactuar con el formato IFC es la exportación del modelado, por ejemplo, si tenemos un modelo en Revit® y se quiere exportar a DIALux evo®. La importación puede sufrir pérdidas en la información del modelo y provocar dificultades en la coordinación. [55]

Otra dificultad es que los formatos IFC no son editables. Cuando se transfiere la información a otro software, el receptor puede leer todos los datos del archivo, pero no modificarlos, habría que volver al software de origen para aplicar esos cambios.

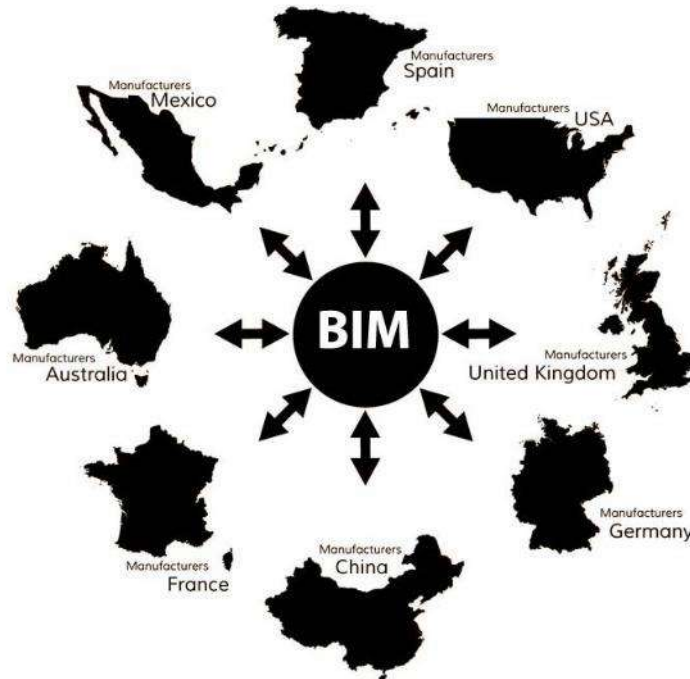
Además, trabajar con el formato IFC requiere saber algunos parámetros para la correcta importación/exportación, por lo tanto el usuario deber estar familiarizado con los conceptos que necesita para trabajar con un formato de archivos de software abierto.

A lo largo del presente proyecto, se estudiará y trabajará IFC en mayor profundidad de una forma práctica, ya que es el pilar fundamental para el desarrollo del mismo. Se analizará su comportamiento en softwares BIM, su configuración, traslado de la información y, en el caso que los hubiera, las pérdidas de datos y errores que se puedan producir.

### 5.8. BIM en la actualidad

Como ya se ha indicado en anteriores apartados, BIM es una idea del siglo pasado y, aunque se ha hablado con propiedad de la metodología BIM en el sector desde hace ya 20 años, lamentablemente la adopción no ha sido masiva ni rápida y se sigue referenciando como un objetivo a futuro, generando dudas del estado de su implementación alrededor del mundo. Aunque aún queda mucho trabajo, BIM ya es toda una realidad e incluso, exigencia en muchos países. [56-58]

Algunos países están a la vanguardia y otros se están acercando al BIM de forma gradual pero decisiva. En los siguientes apartados se nombrarán algunos de los países más representativos en la implementación BIM y se indagará más profundamente en la situación española actual.



*Figura 17. BIM a nivel mundial.*

En los siguientes apartados se nombrarán algunos de los países más representativos en la implementación BIM y se indagará más profundamente en la situación española actual.

### 5.8.2. Implementación BIM internacional

En Estados Unidos (EE.UU.) existe una amplia difusión e implementación BIM tanto en proyectos públicos como en el sector privado, pero aún no está obligado su uso en todos los estados. El concepto de BIM nació en este país y los inicios en su implementación se remontan desde la década de los 90. Como pioneros, el proceso ha sido lento y complicado por su naturaleza experimental pero durante años se ha considerado líder a nivel mundial. Sin embargo, actualmente el BIM en EE.UU. está perjudicado por la falta de coordinación y estandarización pública a nivel federal, por lo que está siendo un proceso fragmentado. Debido a estos problemas, otros países han progresado de manera más rápida y eficiente en la implementación BIM llegando incluso a superarlos. [59-64]

En Europa el grado de implementación BIM varía según los países, encontrándose con 28 situaciones distintas. Aun así, cuenta con el mayor número de políticas y mejores prácticas sobre el BIM, siendo el más avanzado en implementación, uso y desarrollo. De entre todos los países europeos destacan el Reino Unido y los países escandinavos.

Dinamarca es uno de los países más desarrollados del mundo en el sector de la construcción digital. En el año 2007 el uso del BIM se volvió obligatorio para todos los proyectos públicos estatales y en el 2011 la obligatoriedad se extendió a todas las instituciones regionales y locales. En el caso de Noruega, por medio de varias asociaciones públicas, desde 2010 todos los proyectos han utilizado archivos IFC y BIM para el completo ciclo de vida de las construcciones. Reino Unido ha sido uno de los primeros en iniciar el proceso, y el que hasta la fecha ha ejercido un mayor liderazgo público en la implantación BIM para infraestructuras públicas y es obligatorio en todos los proyectos públicos desde el año 2016, debiendo alcanzar su denominado Nivel 2 BIM. Este requiere el uso de modelos 3D colaborativos y con datos vinculados. Para los próximos

años el alcance de su nivel superior, el Nivel 3 BIM, es prioridad para integrar el BIM para todo el ciclo de vida del edificio tanto en sector público como privado.

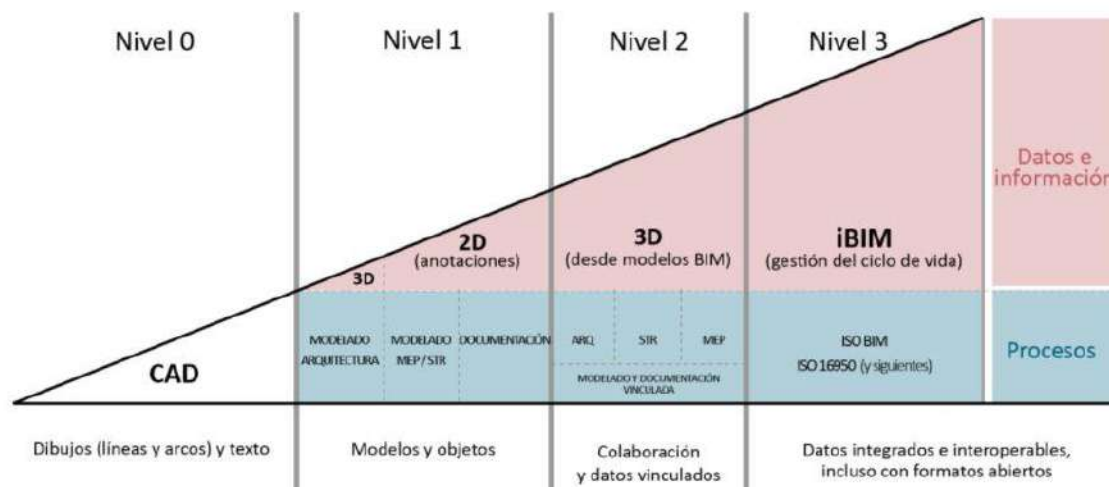


Figura 18. Niveles BIM

Otros países, como Alemania, Francia e Italia, se encuentran en un proceso conocido como «Plan de Transición Digital de la Edificación» donde están desarrollando e implementando el BIM en sus proyectos de manera progresiva pero con claros objetivos. En Francia se ha impulsado con el fin de que en el año 2022 esté totalmente implementada la metodología en el país. Alemania se ha apoyado en el modelo de implementación británico para seguir sus pasos de éxito y además cuentan con que el sector privado supera la solicitud de proyectos BIM en comparación con las del gobierno. Por último, Italia tiene como objetivo alcanzar una primera fase de implementación en el año 2022 para prácticamente la totalidad de proyectos.

### 5.8.3. Implementación BIM en España

#### 5.8.3.4. Inicios

El verdadero uso masivo de BIM en España se puede indicar que comienza en 2010, cuando las grandes empresas del sector de la construcción deben utilizarlo para la realización de grandes proyectos internacionales en colaboración con empresas de Estados Unidos o norte de Europa.[60,65-69]

Desde la Unión Europea se comenzó a hacer un llamamiento a los países miembros en el año 2014 al publicar la Directiva 2014/24/UE del Parlamento Europeo, que instaba a modernizar las normas de licitación y contratación públicas, empleando las nuevas tecnologías con el fin de mejorar y agilizar los procesos. Dentro de estas recomendaciones ya se incluía la implementación de la metodología BIM como clave en el proceso.

Debido a este llamamiento para su incorporación en España, el entonces Ministerio de Fomento constituye en 2015 la llamada Comisión BIM o iniciativa es.BIM compuesta por diferentes agentes y organizaciones pertenecientes tanto al sector público como al privado.

Suponía un foro informal abierto para que se comenzara a trabajar con el objetivo de difundir la metodología y su uso, elaborando un plan de acción y documentación que permitiera un acercamiento progresivo y colectivo a la exigencia de implementación BIM a nivel nacional.

En el año 2017 se publica la Ley de Contratos del Sector público 9/2017 por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo que se han mencionado con anterioridad, introduciendo la posibilidad de que los organismos públicos requieran el uso de la metodología BIM en licitaciones públicas, aunque no de forma obligatoria.

En consecuencia de todo lo anterior, se aconseja la creación de una Comisión Interministerial para que la implantación de la metodología BIM en la contratación pública permita una actuación eficaz y segura en la Administración General del Estado y las entidades integrantes de su sector público institucional relacionadas. Como resultado, y con el fin de dar un nuevo impulso al proceso de implantación BIM en España, se publica en 2018 el Real Decreto 1515/2018 que formaliza la creación de la Comisión BIM, órgano colegiado Interministerial de carácter temporal constituida en 2019 que, como resumen tiene como principales funciones:

- Elaborar un Plan de incorporación de la Metodología BIM.
- Seguir las medidas contenidas en el Plan.
- Realizar acciones de información y formación de personal.
- Representar a España en los distintos foros internacionales.
- Recibir e intercambiar información entre los distintos ministerios.

#### 5.8.3.5. Panorama actual

Actualmente BIM es obligatorio en las principales obras públicas que dependen del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda urbana (MITMA) para todas las obras de edificación y obra civil desde diciembre de 2019. Aquí se incluyen algunos organismos públicos dependientes tan importantes como AENA, RENFE y ADIF, que además han iniciado un proceso implementación interno de BIM y, que han dado como resultado documentos tan importantes como la guía BIM de RENFE o la de ADIF. [69-72]

A pesar de que BIM no es obligatorio en España a nivel nacional, cada vez son más los organismos públicos de cualquier ámbito que han decidido requerir el uso de BIM en sus proyectos y obras, ya sea como exigencia o como elemento valorable en la oferta.

Analizando el panorama por regiones o comunidades, cabe destacar el caso de Cataluña pues el uso de BIM es obligatorio en obras públicas.

En mayo de 2016, la Generalitat de Catalunya (Generalidad de Cataluña) crea la comisión Interdepartamental para la implementación BIM en la obra pública. Tres años más tarde, con el acuerdo de gobierno TES/188/2019, de 21 de enero, Cataluña obliga al uso del BIM en proyectos públicos en contratos sujetos a regulación armonizada, con presupuestos mayores a 5.548.000€ en obras y 221.000€ en proyectos, si bien se podrá exigir BIM en licitaciones de menores importes, si se considera pertinente. Y en enero de este año 2021, se amplían los contratos en los

que el BIM sea obligatorio. Por lo tanto, se ha convertido en la primera región de España en la que BIM es obligatorio en proyectos y obras de un determinado tamaño.

En el norte de España sobresale el País Vasco, donde se encuentran obligaciones parciales por determinadas instituciones públicas que se van extendiendo rápidamente. La Dirección general de Vivienda del Departamento de Planificación territorial, Vivienda y Transportes del Gobierno Vasco lidera la Comisión BIM Euskadi y es principalmente la que lleva impulsando las licitaciones BIM desde hace varios años.

Otras de las regiones a recalcar es la Comunidad Valenciana. La empresa pública Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana (FGV) ha instado a la formación propia de sus responsables técnicos y ha configurado un potente plan de implantación, siendo un ejemplo de cómo desde la administración se puede realizar una transformación digital progresiva, participativa y sobre todo servir de modelo para otras administraciones públicas.

Por último, en Andalucía la Consejería de Fomento Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía es la que más está impulsando la implantación de BIM en la región. Además de realizar varias licitaciones de obras de metro en Sevilla y Granada, han creado un entorno web de trabajo sobre la implantación BIM y publicado varios documentos de apoyo.

En el resto de regiones no hay datos o iniciativas tan consolidadas pero hay múltiples entidades licitando.

En mayo de 2017, el MITMA creó el Observatorio de Licitaciones Públicas BIM, con el objetivo de conocer el avance de la implantación de la metodología BIM en España. Para ello, se revisa periódicamente la publicación de licitaciones públicas en el Boletín Oficial del Estado (BOE) y otros boletines, identificando la incorporación de requisitos BIM, y se lleva a cabo un análisis cuantitativo y cualitativo de esa información. Se puede acceder a su apartado dentro de la web de la comisión ([www.cbim.mitma.es](http://www.cbim.mitma.es)) y observar los datos públicos.

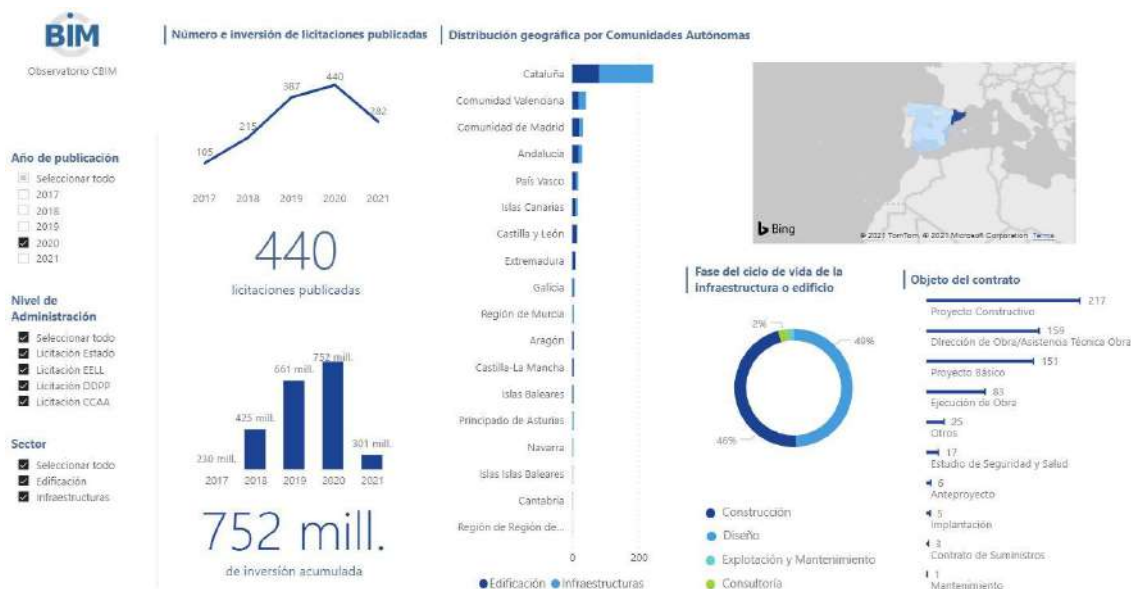


Figura 19. Observatorio de licitaciones públicas BIM. Datos 2020

Se puede destacar el aumento exponencial del número e inversión total en las licitaciones publicadas desde la implantación de la obligatoriedad en el uso de BIM a partir de 2018,



demostrando anualmente ser una tendencia al alza con una inversión acumulada desde 2017 de 2.000 millones de euros. En 2020 se alcanzan 440 licitaciones publicadas y un presupuesto base de licitación acumulado de 752 millones de euros, un 14% de incremento respecto a su año anterior 2019.

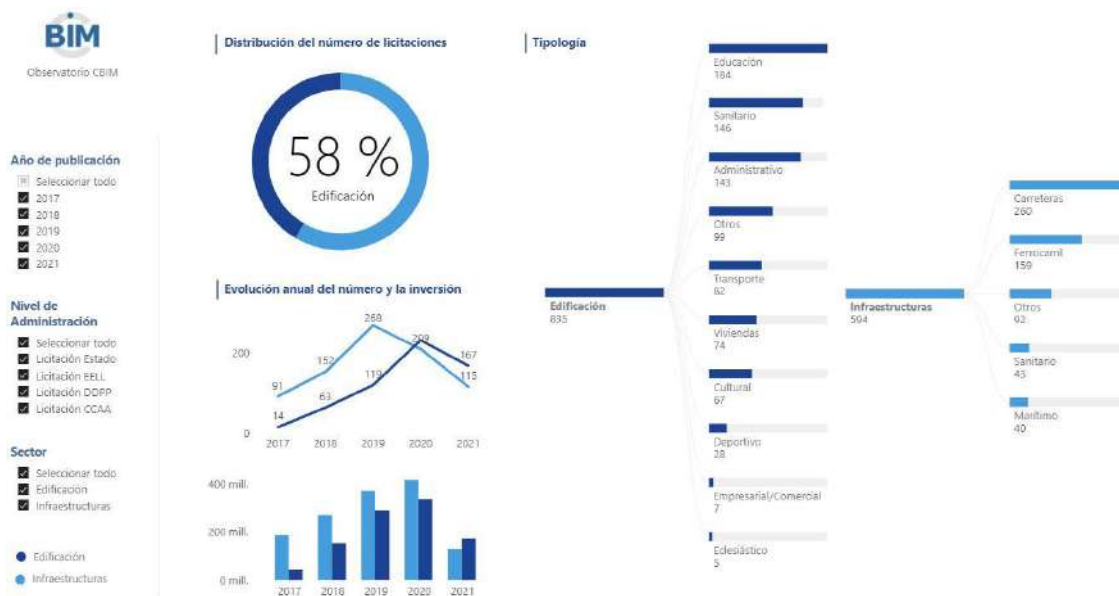


Figura 20. Observatorio de Licitaciones Públicas BIM. Datos acumulados.

En Canarias el Gobierno y el Cabildo de Tenerife está impulsando iniciativas en la región con una acción tractora por parte de la Universidad de La Laguna.

La Universidad de La Laguna cuenta con BIMLab ULL, un proyecto que reúne a profesores, investigadores y alumnado de la que busca ahondar y difundir las denominadas tecnologías de la información en la construcción que entre las cuales destaca la metodología BIM, la Fabricación Digital y Tecnologías de Realidad Virtual y Aumentada en Edificación e Infraestructuras.

En la Universidad de La Laguna se han organizado varias jornadas de formación tanto públicas como para promover la formación del personal interno de la Oficina Técnica para incorporar BIM en sus métodos de trabajo.

Según el Observatorio de Licitaciones Públicas BIM nombrado anteriormente se puede observar que las Islas Canarias cerraron el año 2020 con 9 licitaciones publicadas con un presupuesto base de licitación de más de 3 millones de euros. Y en lo que va de año, en 2021 se suman otras 7 licitaciones publicadas.



Figura 21. Observatorio de Licitaciones Públicas BIM. Islas Canarias. Datos 2020.

### 5.8.3.6. Acciones

De forma complementaria a las administraciones públicas están las entidades privadas en España que piden BIM de manera contractual destacando en el sector residencial las promotoras Neinor Homes, Metrovacesa, Vía Celere o Aedas. En el sector del retail, alimentación, distribución y logística el Grupo Zara, Mercadona, Leroy Merlin, Carrefour o Amazon. En el panorama deportivo, han realizado sus proyectos más emblemáticos en BIM el Real Madrid, el FC Barcelona, el Athletic Club de Bilbao, la Real Sociedad o el Valencia.[65, 69, 73-78]

El sector privado es consciente de las barreras que trae consigo la implementación BIM en cuanto a inversión tecnológica, formación de profesionales y principalmente, el cambio cultural que supone pero apuesta por la metodología como una oportunidad de transformación y digitalización. Es por ello que desde el sector privado también se promueve el desarrollo de normas, guías y manuales que faciliten su uso.

Tanto los colegios profesionales como las grandes asociaciones empresariales del sector promueven la realización de cursos formativos y jornadas divulgativas. Además, muchos profesionales se agrupan en torno a grupos de trabajos con el fin de fomentar el uso y buenas prácticas de la metodología BIM, generar documentos y guías, adaptar y adoptar estándares y compartir experiencias.

Se remarcan las acciones promovidas por Building SMART Spanish Chapter. Es una asociación sin ánimo de lucro constituida en 2012 que forma parte de Building SMART Internacional, que algunas de sus acciones se han mencionado anteriormente en este documento, como la importancia de IFC. Está formada por todos los agentes del sector de la construcción y cuyo principal objetivo es fomentar la eficacia en el sector a través del uso de estándares abiertos de interoperabilidad sobre BIM para alcanzar nuevos niveles en reducción de costes y tiempos de ejecución y aumento de calidad.

En 2014 componen una serie de 13 documentos llamados Guías uBIM con el objetivo de disponer una guía estándar de fácil adaptación y en constante evolución con el fin de aglutinar y coordinar a todas las disciplinas implicadas en la confección de modelados BIM con garantías de precisión adecuadas para su uso efectivo en el sector. Estos documentos consistían en la adaptación del COBIM finlandés (Common BIM Requirements) elaborado por Building SMART Finland en el año 2012, a las normativas y estándares vigentes en España, mediante un equipo redactor multidisciplinar integrado por expertos en cada uno de los capítulos tratados. Posteriormente, en el año 2018, se desarrolló el último documento número 14.



Figura 22. Guías uBIM

Por otro lado, la Asociación Española de Normalización y Certificación AENOR que desarrolla normas técnicas y certificaciones constituyó en el año 2012 el Comité de Normalización AEN/CTN 41/SC13 para la organización de modelos de información relativos a la edificación y la obra civil. Un hito significativo en este sentido es la publicación de la serie de normas UNE-EN ISO 19650.

La norma ISO 19650 es una norma internacional de gestión de la información a lo largo de todo el ciclo de vida de un activo construido utilizando el modelado de información para la edificación. Estas normas se basan en las normas británicas desarrolladas por BSI y disponen de cinco partes, cuatro de las cuales ya cuentan con su trasposición española. Son las siguientes:

- UNE-EN ISO 19650-1:2019 - Organización y digitalización de la información en obras de edificación e ingeniería civil que utilizan BIM (Building Information Modelling). Gestión de la información al utilizar BIM (Building Information Modelling). Parte 1: Conceptos y principios. (ISO 19650-1:2018).
- UNE-EN ISO 19650-2:2019 - Organización y digitalización de la información en obras de edificación e ingeniería civil que utilizan BIM (Building Information

- Modelling). Gestión de la información al utilizar BIM (Building Information Modelling). Parte 2: Fase de desarrollo de los activos. (ISO 19650-2:2018).
- UNE-EN ISO 19650-3:2021- Organización y digitalización de la información en obras de edificación e ingeniería civil que utilizan BIM (Building Information Modelling). Gestión de la información al utilizar BIM. Parte 3: Fase de operación de los activos. (ISO 19650-3:2020).
  - UNE-EN ISO 19650-5:2020 - Organización y digitalización de la información en obras de edificación e ingeniería civil que utilizan BIM (Building Information Modelling). Gestión de la información al utilizar BIM. Parte 5: Enfoque de seguridad en la gestión de la información. (ISO 19650-5:2020).

En conclusión, la implementación BIM está creciendo a un ritmo acelerado en todo el mundo, tanto en el sector público como privado. Cada país está creando sus propias normas o directrices basadas principalmente en estándares internacionales para crear un lenguaje común y mejorar la colaboración. Esta mejora continua está dando y dará forma al futuro del sector AECO en todo el mundo.

# SITUACIÓN ACTUAL



## 6. Situación actual

La Biblioteca General y de Humanidades está ubicada dentro del Campus Guájara, uno de los seis campus pertenecientes a la Universidad de La Laguna. Fue diseñada por los arquitectos Francisco Artengo Rufino y José Ángel Domínguez e inaugurada en el año 1992 coincidiendo con la celebración del 200º aniversario de la universidad. [79-80]

Se trata de un edificio de seis pisos con planta de diseño triangular. Se caracteriza por sus fachadas compuestas de muros cortinas y numerosas ventanas que aportan una gran luminosidad al interior.



*Figura 23. Biblioteca General y de Humanidades.*

Las instalaciones constan de numerosas salas de lectura con estanterías que cuentan con multitud de recursos en papel, espacios para trabajo en grupo, despachos, salas de conferencia y exposiciones, mesas con ordenadores, reprografía, etc.

La biblioteca ofrece numerosos servicios al usuario:

- Información al usuario
- Recursos electrónicos
- Formación
- Consulta en sala
- Instalaciones y equipamiento para usuarios

- Préstamo domiciliario
- Préstamo interbibliotecario
- Selección y adquisición de recursos de información
- Extensión bibliotecaria



*Figura 24. Biblioteca General y de Humanidades. Nivel P5*

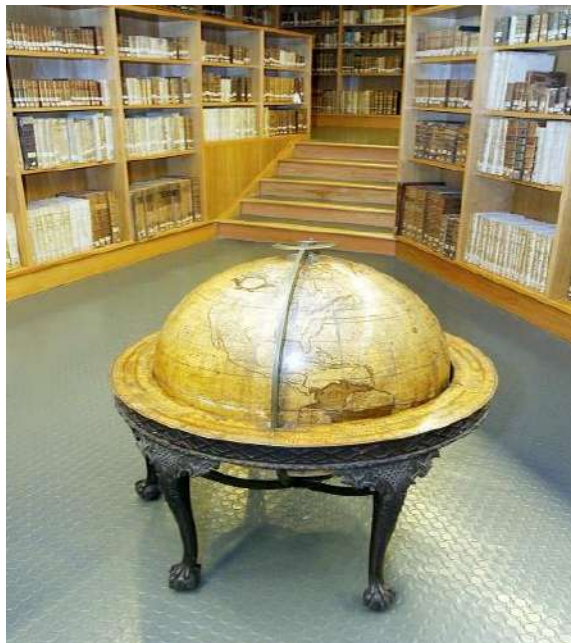
La Biblioteca General y de Humanidades es uno de los 14 puntos de servicio con los que cuenta la universidad para dar apoyo a sus usuarios en el estudio, la docencia y la investigación. A su vez, el edificio se conforma por las siguientes secciones:

- Biblioteconomía y Documentación
- Canarias
- Cartoteca y Mediateca
- Filología
- Filosofía
- Fondo antiguo
- Geografía e Historia
- Hemeroteca de Humanidades



- Psicología
- Referencia e investigación

Con especial atención se debe destacar el Fondo Antiguo de la biblioteca que se encarga principalmente de la conservación y difundir su patrimonio bibliográfico de las obras de gran valor histórico con las que cuenta. Debido a su importancia, esta sección del edificio conlleva unas características especiales a considerar en el diseño del actual proyecto. Asimismo, la Biblioteca de Canarias que es un fondo importante de depósito de libros de obras de autores canarios, publicaciones editadas en las Islas y cualquier otra obra que trate algún aspecto relacionado con las Islas Canarias.



*Figura 25. Biblioteca General y de Humanidades. Fondo antiguo*



*Figura 26. Biblioteca General y de Humanidades. Biblioteca de Canarias*

## 6.1. Descripción arquitectónica del edificio

### **Planta S1:**

Principalmente, aloja las instalaciones del edificio. Se puede encontrar el grupo electrógeno, los equipos de bombeo, las dependencias reservadas a las máquinas de aire acondicionado y el cuadro eléctrico general, así como su estación transformadora.

Solo el personal autorizado puede acceder a la planta sótano haciendo uso de los dos ascensores disponibles. Asimismo, el personal utiliza las escaleras de emergencia para acceder a la planta principal. Otro punto de acceso es a través de la rampa para vehículos a nivel de la calle. Es usada por el servicio de mantenimiento y es la entrada de los recursos de la biblioteca.

Cuenta con dos grandes salas de depósito de libros además de una sala de recepción de legados, zona de trabajo del personal administrativo de la biblioteca. El servicio de limpieza y de mantenimiento tiene en esta planta sus cuartos de almacén de material.

Hay dos zonas destinadas a los aseos contando en total con un aseo femenino, uno masculino y aseo para Personas con Movilidad Reducida (PMR).

Por último, se ubica el auditorio de la biblioteca dónde se desarrollan las conferencias y presentaciones. Además, cuenta con 3 cabinas de traducción simultánea a su servicio.

Tabla 1. Planificación de habitaciones. Nivel S1

Tabla de planificación de habitaciones				
Nivel	Código	Nombre	Ocupación	Superficie útil (m²)
S1	1	Muelle de descarga	Servicio	121.48
	2	Cuarto Grupo Electrogeno	Servicio Eléctrico	32.04
	3	Vestíbulo zona mantenimiento	Servicio	11.03
	4	Pasillo dependencias Aire-acondicionado	Servicio Aire Acondicionado	164.28
	5	Cuarto maquinaria de Aire-Acondicionado	Servicio Aire Acondicionado	52.66
	6	Pasillo Patinillo Instalaciones	Servicio	15.66
	7	Cuarto prefabricado de Aire Acondicionado	Servicio Aire Acondicionado	38.75
	8	Depósito de material de exposiciones	Depósito	23.14
	9	Almacén	Depósito	69.45
	10	Cuarto Instalaciones Eléctricas	Servicio Eléctrico	20.85
	11	Depósito material informático	Depósito	16.27
	12	Vestíbulo zona circulación	Servicio	24.19
	13	Vestíbulo independencia central	Servicio	6.92
	14	Distribuidor	Servicio	5.15
	15	Aseo PMR	Servicio	6.3
	16	Cuarto de Limpieza	Depósito	6.33
	17	Almacén de Limpieza	Depósito	1.46
	18	1ª Sala de depósito de libros	Depósito	472
	19	2ª Sala de depósito de libros	Depósito	326.67
	20	Vestíbulo independencia 1	Servicio	5.86
	21	Escalera Emergencias 1	Servicio	23.81
	22	Cuadro Eléctrico	Servicio Eléctrico	6.25
	23	Ascensor 1	Servicio	4.55
	24	Ascensor 2	Servicio	4.55
	25	Sala Recepción de Legados	Administración	99.74
	26	Pasillo Auditorio	Servicio	44.91
	27	Recámara	Administración	19.57
	28	Cámara Acorazada	Depósito	41.44
	29	Auditorio	Servicio	98.98
	30	Cuadro de luces Auditorio	Servicio Eléctrico	3.43
	31	Escalera Emergencias 2	Servicio	11.26
	32	Cabina 1	Administración	2.36
	33	Cabina 2	Administración	2.36
	34	Cabina 3	Administración	2.36
	35	Almacén Auditorio	Depósito	2.74
	36	Distribuidor Aseos	Servicio	7.05
	37	Aseo Femenino	Servicio	9.06
	38	Aseo Masculino	Servicio	12.6
	39	Estación transformadora	Servicio Eléctrico	26.57
	40	Cuarto de máquinas equipos de bombeo	Servicio ACS	27.6
	41	Aljibe	Servicio ACS	35.38
	42	Sala de máquinas de Aire Acondicionado	Servicio Aire Acondicionado	189.97
	43	Escalera de mantenimiento	Servicio	11.55
<b>SUPERFICIE ÚTIL TOTAL (m²) = 2108.580</b>				
<b>ÁREA CONSTRUIDA BRUTA (m²) = 2464.660</b>				

### Planta 0:

La planta 0 es la planta principal que funciona como entrada al edificio, en donde se encuentra el control de acceso.

Cuenta con 14 despachos pertenecientes a la dirección y gestión administrativa de la biblioteca junto a varios locales a su servicio como Reprografía, Sala de juntas y aula de formación informática. Se encuentran en una zona separada de la planta, con acceso limitado al personal. Además, se encuentra el mostrador principal de Información y Préstamo de la biblioteca.

A diferencia del resto de plantas del edificio, esta no tiene aseos de servicio para el usuario debido a que se encuentran en la zona dedicada a la administración.

Tiene a disposición de los usuarios una gran sala de depósito y lectura de libros, con varias mesas de lectura y recursos como ordenadores con acceso a red y documentos en papel. Asimismo, en una parte distinguida de la sala se halla una zona de exposición.

En una zona anexa se ubica el Fondo Antiguo que consta a su vez de dos salas unidas dedicadas al depósito de libros. Se trata de una zona de no libre circulación, pudiendo acceder únicamente el responsable autorizado.

Tabla 2. Planificación de habitaciones. Nivel P0

Tabla de planificación de habitaciones				
Nivel	Código	Nombre	Ocupación	Superficie útil (m <sup>2</sup> )
P0	1	Vestíbulo corta-vientos	Servicio	78
	2	Escalera Emergencias 2	Servicio	24.41
	3	Control	Administración	25.73
	4	Vestíbulo-acceso	Servicio	92.59
	5	Registro Bibliográfico	Administración	21.75
	6	Vestíbulo Administración	Servicio	9.87
	7	Despacho	Administración	11.46
	8	Dirección	Administración	27.12
	9	Pasillo Administración	Servicio	87.39
	10	Sala de juntas	Administración	27.51
	11	Subdirección	Administración	16.58
	12	Despacho	Administración	12.4
	13	Despacho	Administración	11.37
	14	Pasillo Administración	Servicio	61.63
	15	Administración	Administración	26.98
	16	Subdirección	Administración	12.87
	17	Jefe de sección de automatización	Administración	12.81
	18	Servicio Informático	Administración	11.55
	19	Servicio Informático	Administración	13.26
	20	Jefe de sección de ciencias y técnicas	Administración	25.06
	21	Microfilmación	Administración	35.63
	22	Sala de depósito y lectura de libros	Docente	562.8
	23	Reprografía	Administración	24.61
	24	Servicio Informático	Servicio Informático	48.6
	25	Distribuidor Aseos	Servicio	2.26
	26	Aseo Masculino	Servicio	9.89
	27	Aseo Femenino	Servicio	7.21
	28	Préstamo	Administración	23.32
	29	Mostrador de Préstamo e Información	Administración	11.25
	30	Archivo	Administración	35.9
	31	Aula de informática	Docente	46.69
	32	Laboratorio	Docente	21.32
	33	Vestíbulo independencia 1	Servicio	5.86
	34	Escalera Emergencias 1	Servicio	24.08
	35	Sala de llegada depósito libros	Depósito	352.05
	36	Fondo Antiguo depósito libros	Depósito	182.8
	37	Vestíbulo independencia central	Servicio	7.4
	38	Vestíbulo zona circulación	Servicio	16.98
	39	Cuadro Eléctrico	Servicio Eléctrico	4.26
	40	Ascensor 1	Servicio	4.55
	41	Ascensor 2	Servicio	4.55
	42	Escalera central	Servicio	8.53
<b>SUPERFICIE ÚTIL TOTAL (m<sup>2</sup>) = 2050.880</b>				
<b>ÁREA CONSTRUIDA BRUTA (m<sup>2</sup>) = 2248.480</b>				

### Planta 1:

Se puede acceder a la planta P1 haciendo uso de las escaleras centrales o ascensores y junto a la planta P0 es el piso con más superficie del edificio.

Cuenta con 6 despachos pertenecientes a la gestión administrativa de la biblioteca y una Sala de juntas a su uso. Se encuentran en una zona separada de la planta, con acceso limitado a los trabajadores. Esta división conforma la Sala Estudio que actualmente es una zona usada como depósito y se encuentra detrás del mostrador de información y servicio de préstamo.

Tiene a disposición de los usuarios una gran sala de depósito y lectura de libros, con varias mesas de lectura y recursos como ordenadores con acceso a red y obras impresas en las estanterías. Desde esta sala se puede acceder a 4 carrels, despachos que permiten el trabajo en grupo, la docencia y la investigación, que se pueden gestionar mediante un sistema de reserva online alojado en la web de la universidad.

En una zona anexa se ubica la Biblioteca de Canarias que consta a su vez de dos salas unidas, a distinto nivel, dedicadas al depósito de libros. Se trata de una zona de no libre circulación, pudiendo acceder únicamente el responsable autorizado.

El usuario tiene acceso a los aseos de servicio en planta, un aseo femenino y otro aseo masculino.

Tabla 3. Planificación de habitaciones. Nivel P1

Tabla de planificación de habitaciones				
Nivel	Código	Nombre	Ocupación	Superficie útil (m²)
P1	1	Escalera central	Servicio	13.02
	2	Vestíbulo zona circulación	Servicio	12.58
	3	Vestíbulo independencia central	Servicio	6.92
	4	Distribuidor Aseos	Servicio	2.26
	5	Aseo Femenino	Servicio	7.21
	6	Aseo Masculino	Servicio	9.89
	7	Sala de depósito y lectura de libros	Docente	505.5
	8	Cuadro Eléctrico	Servicio Eléctrico	4.26
	9	Ascensor 1	Servicio	4.55
	10	Ascensor 2	Servicio	4.55
	11	Sala Estudio	Depósito	583.94
	12	Vestíbulo independencia 2	Servicio	5.48
	13	Escalera Emergencias 2	Servicio	23.22
	14	Fondo de Investigación	Administración	9.13
	15	Despacho	Administración	10.52
	16	Jefe de sección de biblioteca general y fondos especiales	Administración	11.96
	17	Despacho	Administración	24.65
	18	Sala de juntas	Administración	23.62
	19	Proceso técnico y bibliográfico	Administración	22.28
	20	Centro de documentación	Administración	10.76
	21	Carrel 16	Docente	11.54
	22	Carrel 15	Docente	10.98
	23	Carrel 14	Docente	22.17
	24	Carrel 13	Docente	10.94
	25	Vestíbulo independencia 1	Servicio	5.86
	26	Escalera Emergencias 1	Servicio	24.08
	27	Biblioteca Canarias	Depósito	144.53
	28	Sala de Legados	Depósito	402.45
<b>SUPERFICIE ÚTIL TOTAL (m²) = 1928.850</b>				
<b>ÁREA CONSTRUIDA BRUTA (m²) = 2276.010</b>				

## Planta 2:

Se puede acceder a la planta P2 haciendo uso de las escaleras centrales o ascensores.

Esta planta lleva las funciones de Hemeroteca de Humanidades, mediateca, documentación bibliográfica y préstamo interbibliotecario. Cuenta con 7 despachos pertenecientes a la gestión administrativa de la biblioteca, 2 salas de trabajo especializado a su uso y una que funciona como depósito. Además, de 3 carrels destinados a actividades de uso interno.

Tiene a disposición de los usuarios una gran sala de depósito y lectura de libros, con varias mesas de lectura y recursos como ordenadores con acceso a red y obras impresas en las estanterías. En la sala se ubica un mostrador de información y servicio de préstamo.

Por último, el usuario tiene acceso a los aseos de servicio en planta, un aseo femenino y otro aseo masculino.

Tabla 4. Planificación de habitaciones. Nivel P2

Tabla de planificación de habitaciones				
Nivel	Código	Nombre	Ocupación	Superficie útil (m <sup>2</sup> )
P2	1	Escalera central	Servicio	12.95
	2	Vestíbulo zona circulación	Servicio	12.58
	3	Vestíbulo independencia central	Servicio	6.92
	4	Distribuidor Aseos	Servicio	2.26
	5	Aseo Femenino	Servicio	7.21
	6	Aseo Masculino	Servicio	9.89
	7	Sala de depósito y lectura de libros	Docente	712.7
	8	Cuadro Eléctrico	Servicio Eléctrico	4.26
	9	Ascensor 1	Servicio	4.55
	10	Ascensor 2	Servicio	4.55
	11	Vestíbulo independencia 2	Servicio	5.48
	12	Escalera Emergencias 2	Servicio	23.22
	13	Hemeroteca Oficina	Administración	10.53
	14	Despacho	Administración	10.61
	15	Carrel 22	Docente	10.53
	16	Carrel 23	Docente	44.02
	17	Despacho	Administración	10.75
	18	Carrel 26	Docente	11.17
	19	Canje y Préstamo Interbibliotecario	Administración	24.84
	20	Información Bibliográfica CD-ROM	Administración	11.96
	21	Información Bibliográfica CD-ROM	Administración	21.67
	22	Despacho	Administración	12.02
	23	Mediateca Oficina	Administración	10.89
	24	Mediateca Depósito	Depósito	32.89
	25	Sala de Audición	Administración	23.13
	26	Vestíbulo independencia 1	Servicio	5.86
	27	Escalera Emergencias 1	Servicio	24.08
<b>SUPERFICIE ÚTIL TOTAL (m<sup>2</sup>) = 1071.520</b>				
<b>ÁREA CONSTRUIDA BRUTA (m<sup>2</sup>) = 1192.630</b>				

### Planta 3:

Se puede acceder a la planta P3 haciendo uso de las escaleras centrales o ascensores.

Esta planta está especializada en recursos del área de Geografía e Historia. Cuenta con 1 despacho perteneciente a la gestión administrativa de la biblioteca.

Tiene a disposición de los usuarios una gran sala de depósito y lectura de libros, con varias mesas de lectura y recursos como ordenadores con acceso a red y obras impresas en las estanterías. Desde esta sala se puede acceder a 7 carrels. En la sala se ubica un mostrador de información y servicio de préstamo.

Por último, el usuario tiene acceso a los aseos de servicio en planta, un aseo femenino y otro aseo masculino.

Tabla 5. Planificación de habitaciones. Nivel P3

Tabla de planificación de habitaciones				
Nivel	Código	Nombre	Ocupación	Superficie útil (m <sup>2</sup> )
P3	1	Escalera central	Servicio	12.95
	2	Vestíbulo zona circulación	Servicio	12.58
	3	Vestíbulo independencia central	Servicio	6.92
	4	Distribuidor Aseos	Servicio	2.26
	5	Aseo Femenino	Servicio	7.21
	6	Aseo Masculino	Servicio	9.89
	7	Sala de depósito y lectura de libros	Docente	831.12
	8	Cuadro Eléctrico	Servicio Eléctrico	4.26
	9	Ascensor 1	Servicio	4.55
	10	Ascensor 2	Servicio	4.55
	11	Vestíbulo independencia 2	Servicio	5.48
	12	Escalera Emergencias 2	Servicio	23.22
	13	Carrel 30	Docente	32.22
	14	Geografía-Historia. Proceso Técnico Bibliográfico	Administración	10.92
	15	Carrel 31	Docente	10.7
	16	Carrel 32	Docente	10.7
	17	Carrel 33	Docente	11.55
	18	Carrel 34	Docente	10.96
	19	Carrel 35	Docente	11.17
	20	Carrel 36	Docente	22.05
	21	Vestíbulo independencia 1	Servicio	5.86
	22	Escalera Emergencias 1	Servicio	24.08
<b>SUPERFICIE ÚTIL TOTAL (m<sup>2</sup>) = 1075.200</b>				
<b>ÁREA CONSTRUIDA BRUTA (m<sup>2</sup>) = 1192.630</b>				

#### Planta 4:

Se puede acceder a la planta P4 haciendo uso de las escaleras centrales o ascensores.

Esta planta está especializada en recursos del área de Filología. Cuenta con 3 despachos pertenecientes a la gestión administrativa de la biblioteca.

Tiene a disposición de los usuarios una gran sala de depósito y lectura de libros, con varias mesas de lectura y recursos como ordenadores con acceso a red y obras impresas en las estanterías. Desde esta sala se puede acceder a 2 carrels. En la sala se ubica un mostrador de información y servicio de préstamo.

Por último, el usuario tiene acceso a los aseos de servicio en planta, un aseo femenino y otro aseo masculino.

Tabla 6. Planificación de habitaciones. Nivel P4

Tabla de planificación de habitaciones				
Nivel	Código	Nombre	Ocupación	Superficie útil (m <sup>2</sup> )
P4	1	Escalera central	Servicio	12.95
	2	Vestíbulo zona circulación	Servicio	12.58
	3	Vestíbulo independencia central	Servicio	6.92
	4	Distribuidor Aseos	Servicio	2.26
	5	Aseo Femenino	Servicio	7.21
	6	Aseo Masculino	Servicio	9.89
	7	Sala de depósito y lectura de libros	Depósito	887.92
	8	Cuadro Eléctrico	Servicio Eléctrico	4.26
	9	Ascensor 1	Servicio	4.55
	10	Ascensor 2	Servicio	4.55
	11	Vestíbulo independencia 2	Servicio	5.48
	12	Escalera Emergencias 2	Servicio	23.22
	13	Filología. Proceso Técnico Bibliográfico	Administración	10.69
	14	Filología. Proceso Técnico Bibliográfico	Administración	10.76
	15	Despacho	Administración	11.02
	16	Carrel 42	Docente	11.25
	17	Carrel 43	Docente	21.96
	18	Vestíbulo independencia 1	Servicio	5.86
	19	Escalera Emergencias 1	Servicio	24.08
<b>SUPERFICIE ÚTIL TOTAL (m<sup>2</sup>) = 1077.410</b>				
<b>ÁREA CONSTRUIDA BRUTA (m<sup>2</sup>) = 1192.630</b>				

#### Planta 5:

Se puede acceder a la planta P5 haciendo uso de las escaleras centrales o ascensores.

Esta planta está especializada en recursos del área de Psicología y Filosofía. Cuenta con 2 despachos pertenecientes a la gestión administrativa de la biblioteca. Asimismo, de una sala que funciona como depósito y otra destinada a uso interno.

Tiene a disposición de los usuarios una gran sala de depósito y lectura de libros, con varias mesas de lectura y recursos como ordenadores con acceso a red y obras impresas en las estanterías. Desde esta sala se puede acceder a 3 carrels. En la sala se ubica un mostrador de información y servicio de préstamo.

Por último, el usuario tiene acceso a los aseos de servicio en planta, un aseo femenino y otro aseo masculino.



Tabla 7. Planificación de habitaciones. Nivel P5

Tabla de planificación de habitaciones				
Nivel	Código	Nombre	Ocupación	Superficie útil (m <sup>2</sup> )
P5	1	Escalera central	Servicio	12.95
	2	Vestibulo zona circulación	Servicio	12.58
	3	Vestibulo independencia central	Servicio	6.92
	4	Distribuidor Aseos	Servicio	2.26
	5	Aseo Femenino	Servicio	7.21
	6	Aseo Masculino	Servicio	9.89
	7	Sala de depósito y lectura de libros	Docente	820.99
	8	Cuadro Eléctrico	Servicio Eléctrico	4.26
	9	Ascensor 1	Servicio	4.55
	10	Ascensor 2	Servicio	4.55
	11	Vestibulo independencia 2	Servicio	5.48
	12	Escalera Emergencias 2	Servicio	23.22
	13	Psicología. Proceso Técnico Bibliográfico	Administración	10.7
	14	Filosofía. Proceso Técnico Bibliográfico	Administración	10.56
	15	Fondo Prof. González Vicén	Depósito	41.22
	16	Carrel 54	Docente	11.51
	17	Carrel 53	Docente	11.89
	18	Carrel 52	Docente	11.2
	19	Carrel 55	Docente	33.37
	20	Vestibulo independencia 1	Servicio	5.86
	21	Escalera Emergencias 1	Servicio	24.08
<b>SUPERFICIE ÚTIL TOTAL (m<sup>2</sup>) = 1075.250</b>				
<b>ÁREA CONSTRUIDA BRUTA (m<sup>2</sup>) = 1192.630</b>				

### Cubierta:

Solo el personal autorizado puede acceder a la planta Cubierta a través de las escaleras centrales, cerrada para el público.

Se encuentran un cuarto destinado a las instalaciones y el cuarto de máquinas de los ascensores además de tener acceso a la zona transitable de la cubierta.

Tabla 8. Planificación de habitaciones. Nivel Cubierta

Tabla de planificación de habitaciones				
Nivel	Código	Nombre	Ocupación	Superficie útil (m <sup>2</sup> )
Cubierta	1	Vestibulo Caja Escalera	Servicio	45.45
	2	Habitación 1	Servicio	17.02
	3	Habitación 2	Servicio	23.71
	4	Cubierta transitable	Servicio	1010.91
<b>SUPERFICIE ÚTIL TOTAL (m<sup>2</sup>) = 1097.090</b>				
<b>ÁREA CONSTRUIDA BRUTA (m<sup>2</sup>) = 1192.630</b>				

## 6.2. Descripción del estado actual de la instalación

A través de las visitas realizadas a la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de la Laguna, se han tomado los datos necesarios de las luminarias que se encuentra en cada zona del edificio, su ubicación y sobretodo del número y tipo de lámparas que las conforman.

En este proyecto se tomarán en cuenta las luminarias que se encuentran ubicadas entre los niveles P0 a P5, de las que se incluirá una muestra fotográfica junto a su descripción. Además, a través de ellas, se puede constatar las deficiencias de iluminación y uniformidad de la actual instalación.

A través de las tablas del análisis del consumo actual se comprobará el consumo elevado de los fluorescentes debido a sus equipos auxiliares y la ausencia de regulación del flujo luminoso, que muestra el derroche energético actual.

### 6.2.1. Análisis de las luminarias

El edificio está compuesto casi en su totalidad por lámparas fluorescentes y en específico por pantallas de 60 x 60 cm con 4 lámparas fluorescentes. Se pueden encontrar modelos de **PHILIPS MASTER PL-L 36W/830/4P 1CT** y de **GENERAL ELECTRIC BX L 36W/2G11/827/4P**.



*Figura 27. Pantalla de 60x60 cm con 4 lámparas fluorescentes. Estado actual de la instalación*

Son lámparas fluorescentes compactas lineales de media a alta potencia, para luminarias de techo de iluminación general en espacios que exigen mayores niveles de iluminación. Se pueden encontrar en todas las oficinas, carrels, zonas de administración y áreas de depósito y lectura de libros que conforman la biblioteca, siendo la iluminación general principal del edificio.

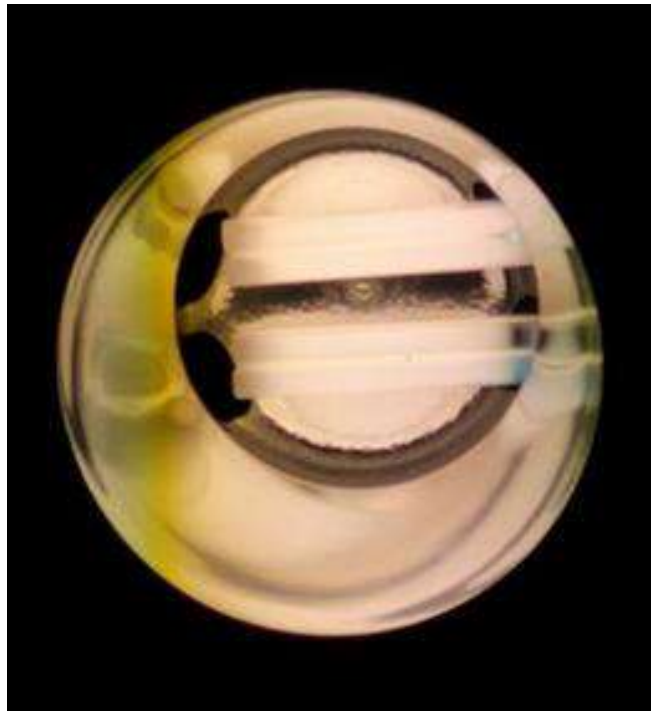


*Figura 28. Iluminación general en área de lectura.*

Ambas luminarias cuentan con una potencia nominal de 36 W. En cuanto a las lámparas de la marca Philips tiene como características 2900 lm de flujo luminoso, una Temperatura del color con correlación (CCT) de 3000 K y un índice de reproducción cromática (CRI) mayor de 80. Por otro lado, las de General Electric poseen 2600 lm de flujo luminoso, una CCT de 2700 K y un CRI > 82.

La condición de la vida útil de este tipo de lámpara fluorescente puede variar según su uso y las condiciones ambientales en que se encuentra, y se establece en una media de 10.000 a 15.000 h.

En segundo lugar, se encuentran lámparas fluorescentes en downlights empotrados con dos tubos PHILIPS MASTER PL-C 18W/840/2P 1CT. Es una lámpara fluorescente compacta de nivel de vatios medio, utilizada normalmente en downlights generales.



*Figura 29. Downlights empotrados con dos tubos PHILIPS MASTER PL-C 18W/840/2P 1CT*



*Figura 30. Iluminación general en el Fondo antiguo de la biblioteca.*

Cuentan con una potencia nominal de 18 W y tienen como característica 1200 lm de flujo luminoso, una CCT de 4000 K y un CRI > 82.

La condición de la vida útil de este tipo de lámpara fluorescente puede variar según su uso y las condiciones ambientales en que se encuentra, y se establece en una media de 6500 a 10.000 h.

En tercer lugar, en las zonas de circulación como en los respectivos vestíbulos y escaleras ubicadas en cada nivel e incluso en los baños, se encuentran dos lámparas fluorescentes compactas **Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27**.



*Figura 31. Lámparas fluorescentes compactad Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27.*

Están ubicadas dentro de plafones colocados como apliques en la pared en las zonas de circulación y adosadas en el techo en el caso de los baños.

Cuentan con una potencia nominal de 22 W y tienen como característica 1440 lm de flujo luminoso, una CCT de 2500 K y un CRI de 83.

La condición de la vida útil de este tipo de lámpara fluorescente puede variar según su uso y las condiciones ambientales en que se encuentra, y se establece en una media de 20000 h.

En cuarto lugar, en los pasillos de la zona de administración de la planta P0 se localizan las lámparas fluorescentes **RADIUM NL-T8 36W/840/G13** como aplique en pared.



Figura 32. Lámparas fluorescentes RADIUM NL-T8 36W/840/G13 como aplique en pared. Vista general.

Sirven como apoyo en ciertas zonas que no han podido ser iluminadas por las pantallas empotradas en techo como iluminación general. Se ubica un tubo de 1200 mm en el interior de una pantalla estanca.



Figura 33. Lámparas fluorescentes RADIUM NL-T8 36W/840/G13 como aplique en pared. Vista detallada.

Cuentan con una potencia nominal de 36 W y tienen como característica 3350 lm de flujo luminoso, una CCT de 4000 K y un CRI mayor de 80. Su vida útil media nominal está fijada en 20000 h.

En quinto lugar, en la sección del edificio destinada al Fondo antiguo y Biblioteca de Canarias, se han emplazado una serie de luminarias **OSRAM L58W/830 Lumilux Warm White** unidas según diseño y suspendidas a través de cables desde el techo.



*Figura 34. Luminarias OSRAM L58W/830 Lumilux Warm White en Biblioteca de Canarias.*

En ambos casos se han posicionado sobre las mesas de estudio y lectura que exigen mayores niveles de iluminación que las estanterías dedicadas al depósito de libros.

En la Biblioteca de Canarias se pueden ver dos líneas de 3 luminarias interconectadas y en el caso del Fondo antiguo dos líneas de 5 y una de 3 luminarias interconectadas.

Cuentan con una potencia nominal de 58 W y tienen como característica 5200 lm de flujo luminoso, una CCT de 3000 K y un CRI mayor de 80. Su vida útil media nominal está establecida entre 16000 y 20000 h.

Por último, como se puede observar en la imagen anterior, indicar que en la Biblioteca de Canarias se hallan otro tipo de pantallas empotradas en techo de 120 x 15 cm conformados por 2 tubos fluorescentes enfrentados del mismo modelo utilizado para las pantallas de iluminación general, **PHILIPS MASTER PL-L 36W/830/4P 1CT/25**.



*Figura 35. Luminarias PHILIPS MASTER PL-L 36W/830/4P 1CT/25 en Biblioteca de Canarias.*

### 6.2.2. Detección de iluminación deficiente

Al revisar los tubos fluorescentes de las pantallas se pudo observar que la mayoría de ellas presentaban problemas de mantenimiento. En varias pantallas se detectaron ausencias en el número total de lámparas que está previsto que contenga, lámparas con graves deficiencias conectadas y en ciertos casos, aún permanecían en la luminaria, pero desconectadas de la misma.





*Figura 36. Deficiencias en pantallas de tubos fluorescentes. Vista detallada.*

Debido a lo expuesto anteriormente y al insuficiente número de puntos de luz en zonas extensas como el área de lectura con referencia a la actividad que se realiza, se pueden ver claras deficiencias de la iluminación con la actual instalación en todas las plantas.

Se puede observar, que incluso durante el día, las zonas más alejadas de las ventanas y de la fachada acristalada muestran zonas pobres en iluminación.



*Figura 37. Deficiencias en pantallas de tubos fluorescentes. Vista general.*

A causa de la disposición de los muebles en las áreas de depósito, se ha creado un pasillo interior entre las estanterías y la pared de la zona central.

Al contar con un diseño de iluminación general con el uso de las pantallas, los pasillos no tienen ningún aporte de iluminación localizada, generando una zona de tránsito oscura y, por tanto, peligrosa para los trabajadores y usuarios.



*Figura 38. Deficiencias en pantallas de tubos fluorescentes. Pasillo.*

En otro tipo de pasillo, aunque cuenten con iluminación como es el caso de la zona de administración en la planta P0, debido al diseño de los locales ha generado que la iluminación quede descentrada ocasionando también problemas de uniformidad.

En otras áreas del mismo pasillo de administración se repite la misma situación que en las áreas de lectura, con zonas sin iluminación, y en este caso, sin aporte de iluminación natural de día que sirva como apoyo.

Siguiendo el diseño del edificio, y en concreto la posición de las columnas, las estanterías se han situado de manera que se pueda asegurar el paso entre ellas. Como también se pudo observar anteriormente en la imagen proporcionada del pasillo interior del área de depósito, la iluminación general es insuficiente para la correcta visualización de los títulos en esta zona. La mayoría de las luminarias quedan ubicadas de forma que la luz se proyecta sobre la parte superior del mueble y no sobre los pasillos entre estantes donde se necesita el aporte lumínico.



*Figura 39. Deficiencias en pantallas de tubos fluorescentes. Depósito de libros.*

En la zona de circulación central del edificio, dónde se encuentran los vestíbulos y escaleras principales, la ubicación de las luminarias como apliques en pared además de detectar carencia de iluminación genera altos niveles de deslumbramiento a los usuarios. La posición de la luminaria implica también bajos niveles de uniformidad tanto para la zona de ascensores como para los tramos de escaleras.

Por último, otro aspecto a tener en cuenta es la variación brusca en los niveles de iluminación que esto provoca a la salida del vestíbulo y acceso a planta.



*Figura 40. Deficiencias en pantallas de tubos fluorescentes. Salida del vestíbulo y acceso a planta.*

### 6.2.3. Análisis del consumo actual

Las lámparas fluorescentes son lámparas de descarga en vapor de mercurio a baja presión. Producen radiaciones ultravioletas por el efecto de descarga que activa los polvos fluorescentes que contiene y transforma la radiación ultravioleta en radiación visible. [81-82]

Las lámparas fluorescentes necesitan equipos auxiliares, ya sea para el arranque, funcionamiento o control. Además, determinan en gran medida las prestaciones de servicio de la lámpara, en lo que a calidad y a economía en la producción de luz se refiere.

Los equipos auxiliares más comunes son los balastos, arrancadores o cebadores, y condensadores.

Estos equipos tienen su propio consumo eléctrico que ha de ser tenido en cuenta al evaluar el sistema de iluminación en su conjunto. En las condiciones de funcionamiento, las pérdidas propias del equipo auxiliar con balasto magnético estándar oscilan entre un 20-25% sobre la potencia nominal de la lámpara.

Debido a esto, se ha establecido en un 25% dichas pérdidas para cada tubo fluorescente que forma parte de la instalación de iluminación y que se verá reflejado en las tablas de consumo actual.

De esta forma, los tubos fluorescentes compactos mayoritarios, que resultan ser los que contienen las pantallas de 60 x 60 y que cuentan con una potencia de 36 W, su consumo junto a su equipo auxiliar tiene un valor final de 45 W.



*Figura 41. Equipos auxiliares. Vista interior. Pantalla fluorescente.*

Se adjuntan a continuación tablas de cálculo, realizadas en el software Excel, que muestran el consumo teórico de la instalación de luminarias actual (kWh), dividido por niveles de planta.

En las tablas se puede observar el recuento total de los modelos de luminaria actual, agrupados para cada tipo de zona, que se pueden encontrar en los diferentes niveles de planta del edificio de proyecto.

Del mismo modo, se indica la potencia de la lámpara (W) y el tiempo establecido de uso diario de las mismas (h), que depende de la zona a la cual se hace referencia.

## 1. Nivel P0

Tabla 9. Análisis del consumo actual. Nivel P0.

Consumo actual						
Nivel	Zona	Horario de uso (h)	Luminaria actual			Consumo teórico diario (kWh)
			Número	Potencia lámpara (W)	Tipo	
P0	Vestíbulos y escaleras zona central	12	6	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	1.98
	Distribuidor aseos	12	2	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	0.66
	Aseo femenino	12	2	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	0.66
	Aseo masculino	12	2	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	0.66
	Sala de depósito y lectura de libros	12	140	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CTI25	75.6
	Sala de exposición y lectura de libros	12	60	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CTI25	32.4
	Mostrador de préstamo e información	12	20	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CTI25	10.8
	Control	12	8	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CTI25	4.32
	Vestíbulos	12	64	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CTI25	34.56
	Fondo Antiguo		144	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CTI25	77.7375
			54	18	Philips Master PL-L 18W/840/2P 1CTI5x10BOX	
			13	58	Osram L58W Lumilux Warm White	
	Vestíbulos y escaleras de emergencias 1y 2	12	14	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	4.62
	Despachos	9	80	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CTI25	32.4
	Administración	12	32	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CTI25	43.68
	Pasillos Administración	12	68	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CTI25	35.42
			5	36	Radium NL-T8 36W/840/G13	
<b>TOTAL =</b>						<b>365.4975</b>

## 2. Nivel P1

Tabla 10. Análisis del consumo actual. Nivel P1.

Consumo actual						
Nivel	Zona	Horario de uso (h)	Luminaria actual			Consumo teórico diario (kWh)
			Número	Potencia lámpara (W)	Tipo	
P1	Vestíbulos y escaleras zona central	12	6	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	1.98
	Distribuidor aseos	12	2	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	0.66
	Aseo femenino	12	2	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	0.66
	Aseo masculino	12	2	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	0.66
	Sala de depósito y lectura de libros	12	200	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CTI25	108
	Sala Estudio	12	192	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CTI25	103.68
	Biblioteca de Canarias		44	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CTI25	80.055
			6	58	Osram L58W Lumilux Warm White	
			144	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CTI25	
	Vestíbulos y escaleras de emergencias 1y 2	12	16	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	5.28
	Despachos	9	32	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CTI25	12.96
	Administración	12	8	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CTI25	4.32
	Carrels	12	20	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CTI25	10.8
<b>TOTAL =</b>						<b>329.055</b>

### 3. Nivel P2

Tabla 11. Análisis del consumo actual. Nivel P2.

Consumo actual						
Nivel	Zona	Horario de uso (h)	Luminaria actual			Consumo teórico diario (kWh)
			Número	Potencia lámpara (W)	Tipo	
P2	Vestibulos y escaleras zona central	12	6	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	1.98
	Distribuidor aseos	12	2	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	0.66
	Aseo femenino	12	2	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	0.66
	Aseo masculino	12	2	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	0.66
	Sala de depósito y lectura de libros	12	208	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CT/25	118.8
			24	18	Philips Master PL-L 18W/840/2P 1CT/5x10BOX	
	Vestibulos y escaleras de emergencias 1 y 2	12	16	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	5.28
	Despachos	9	32	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CT/25	12.96
	Administración	12	28	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CT/25	15.12
	Carrels	12	24	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CT/25	12.96
<b>TOTAL =</b>						<b>169.08</b>

### 4. Nivel P3

Tabla 12. Análisis del consumo actual. Nivel P3.

Consumo actual						
Nivel	Zona	Horario de uso (h)	Luminaria actual			Consumo teórico diario (kWh)
			Número	Potencia lámpara (W)	Tipo	
P3	Vestibulos y escaleras zona central	12	6	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	1.98
	Distribuidor aseos	12	2	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	0.66
	Aseo femenino	12	2	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	0.66
	Aseo masculino	12	2	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	0.66
	Sala de depósito y lectura de libros	12	248	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CT/25	140.4
			24	18	Philips Master PL-L 18W/840/2P 1CT/5x10BOX	
	Vestibulos y escaleras de emergencias 1 y 2	12	16	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	5.28
	Despachos	9	4	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CT/25	1.62
	Carrels	12	40	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CT/25	21.6
	<b>TOTAL =</b>					

### 5. Nivel P4

Tabla 13. Análisis del consumo actual. Nivel P4.

Consumo actual						
Nivel	Zona	Horario de uso (h)	Luminaria actual			Consumo teórico diario (kWh)
			Número	Potencia lámpara (W)	Tipo	
P4	Vestibulos y escaleras zona central	12	6	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	1.98
	Distribuidor aseos	12	2	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	0.66
	Aseo femenino	12	2	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	0.66
	Aseo masculino	12	2	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	0.66
	Sala de depósito y lectura de libros	12	268	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CT/25	151.2
			24	18	Philips Master PL-L 18W/840/2P 1CT/5x10BOX	
	Vestibulos y escaleras de emergencias 1 y 2	12	16	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	5.28
	Despachos	9	12	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CT/25	4.86
	Carrels	12	12	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CT/25	6.48
	<b>TOTAL =</b>					

## 6. Nivel P5

Tabla 14. Análisis del consumo actual. Nivel P5.

Consumo actual						
Nivel	Zona	Horario de uso (h)	Luminaria actual			Consumo teórico diario (kWh)
			Número	Potencia lámpara (W)	Tipo	
P5	Vestibulos y escaleras zona central	12	4	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	1.32
	Distribuidor aseos	12	2	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	0.66
	Aseo femenino	12	2	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	0.66
	Aseo masculino	12	2	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	0.66
	Sala de depósito y lectura de libros	12	244	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CT/25	138.24
			24	18	Philips Master PL-L 18W/840/2P 1CT/5x10BOX	
	Vestibulos y escaleras de emergencias 1 y 2	12	8	22	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	2.64
	Despachos	9	8	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CT/25	3.24
	Administración	12	20	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CT/25	10.8
	Carrels	12	20	36	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CT/25	10.8
<b>TOTAL =</b>					<b>169.02</b>	



# **ANÁLISIS DE SOLUCIONES**



## 7. Análisis de soluciones

Se puede establecer que el proyecto está compuesto por dos fases y, por lo tanto, esto supone dos fases de diseño diferenciadas.

Por un lado, las que intervienen en la construcción virtual del modelo BIM del edificio y, por otro lado, las que conforman su diseño y cálculo lumínico.

### 7.1. Modelo BIM

Primeramente, se obtienen en archivo AutoCAD® los planos de la Biblioteca General y de Humanidades de los que dispone el Vicerrectorado de Infraestructuras y Servicios Universitarios de la Universidad de La Laguna.

Se encontraron varios puntos de error de coherencia entre los planos de las diferentes plantas que conforman el edificio. Estos pequeños errores pueden complicar más adelante su uso para la creación del modelo 3D del edificio en el software BIM Revit®.

Se enumeran algunos puntos graves:

- El perímetro exterior del edificio varía.
- Diferencias en la ubicación y medida de los pilares entre plantas.
- Variación en zonas interiores que permanecen constantes en todas las plantas del edificio como es el caso de la zona central del edificio, reservada para los ascensores y escaleras e incluso en los patinillos de instalaciones.
- Variación de elementos que se encuentran en la fachada que no cambian su ubicación entre plantas como las ventanas.

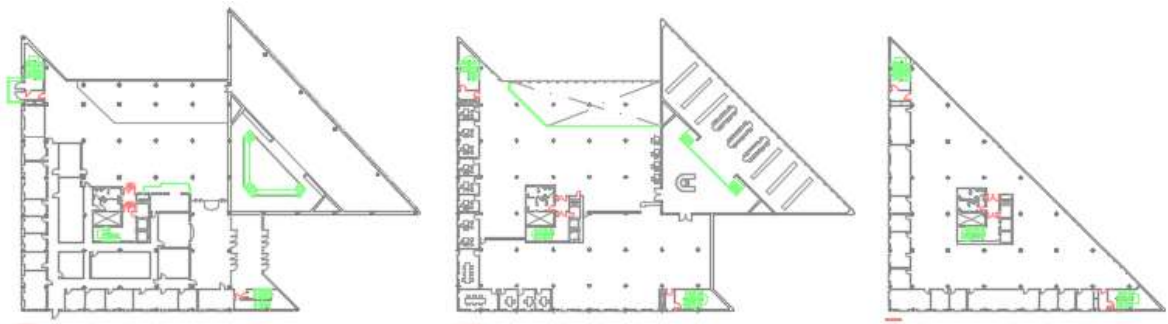


Figura 42. Planos AutoCAD iniciales

Debido a estos problemas, se toma la decisión de asignar la planta P0 como plantilla principal, adaptando a esta la geometría y elementos del resto de plantas, procurando no distorsionar en exceso su estructura.

Con las posteriores visitas a la biblioteca y con la ayuda de un medidor láser de distancia y cinta métrica se van verificando y corrigiendo algunos puntos conflictivos que generan dudas durante la revisión de planos y que puedan ser adaptados a la realidad sin afectar al planteamiento inicial de usar la planta P0 como guía. Este es el caso de las alturas útiles de cada local, grosor de muros, dimensión de varias habitaciones y ubicación de elementos. Además, se toman los datos precisos para actualizar la denominación y el uso asignado de cada despacho o zona. Con la ayuda del personal de la biblioteca se aclaran las necesidades actuales de cada local y se hace un reporte fotográfico para poder ubicar el mobiliario posteriormente, datos significativos para el posterior estudio lumínico.



*Figura 43. Métodos de medición*

Es importante indicar que en diciembre de 2019 se ejecutó una reforma en la planta P1, viéndose afectada la ubicación de las mamparas divisoras que dividen la Sala de depósito, que pertenece a administración, con la Sala de lectura al servicio de los usuarios. Debido a esto, se ha tenido que reubicar su posición en los planos, derivando en la mayor interferencia que se ha tenido que realizar sobre los planos originales.

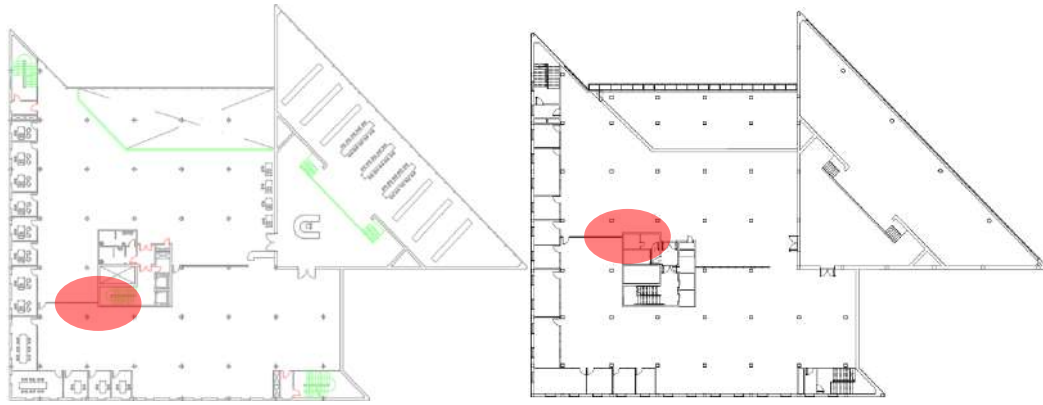


Figura 44. Reforma nivel P1

Para la realización de este proyecto no se necesita llevar a cabo un estudio exhaustivo de los elementos estructurales que constituyen la biblioteca pues no resultará determinante en el momento del diseño y cálculo de las instalaciones de alumbrado. Por esta razón, a la hora de ejecutar el modelo se han determinado algunos límites en cuanto a la información contenida de dichos elementos. De este modo, no sobrecargaremos el archivo de características y detalles que actualmente no se pondrían en práctica y obtener una estructura sencilla pero completamente útil para la ejecución del presente proyecto.

## 7.2. Diseño lumínico

En comunicación con la oficina técnica de la ULL se analizan las posibles soluciones de diseño de la instalación de alumbrado de la biblioteca y se dan los primeros pasos.

En primer lugar, se pretende mantener la ubicación actual de las luminarias, pero adecuándolas a tecnología LED. Las salas de la biblioteca están conformadas casi en su totalidad por pantallas fluorescentes.

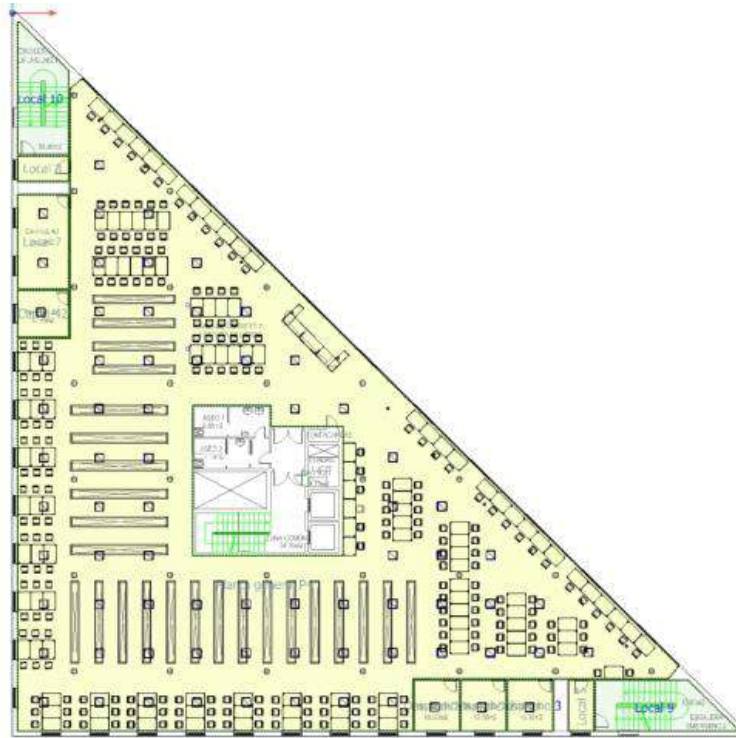


Figura 45. Ubicación actual luminarias. Nivel P4

Tras la realización de varios estudios lumínicos, utilizando la Planta P4 de la biblioteca de ejemplo y utilizando distintos fabricantes, se llega a la conclusión de que con la distribución actual no se podría llegar a los valores objetivo que exige la normativa vigente.

La siguiente imagen muestra los valores conseguidos en el estudio lumínico utilizando el software Dialux EVO<sup>®</sup>. Los valores son representados a través de la gráfica de colores falsos. Se puede comprobar que la Sala de depósito y lectura de libros de la planta P4 apenas alcanza un valor de Iluminancia Media (Em) de 200-300 lux además de crear valores casi nulos entre estanterías, en la zona reservada para el depósito de libros.

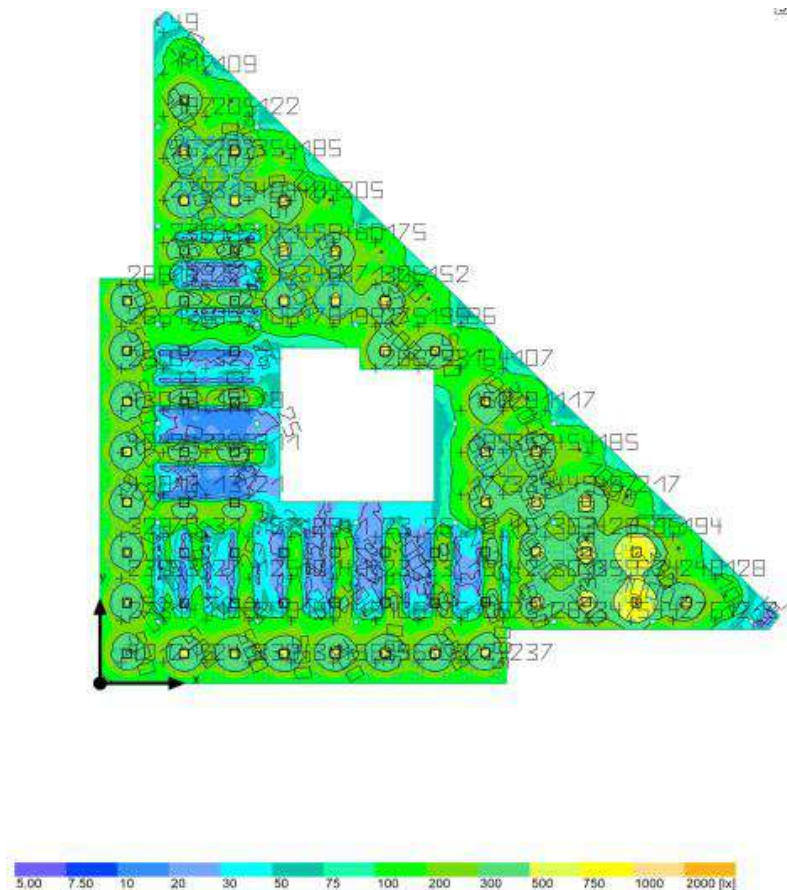


Figura 46. Estado lumínico actual. Nivel P4.

Debido a estos resultados se procede a estudiar la solución de aumentar el número de puntos de luz, afectando a la distribución y número actual, para hacer cumplir con los valores establecidos por la normativa vigente UNE-EN 12464-1. El diseño evoluciona hasta dar con la solución que se cree más conveniente para adaptarse a la estructura y uso de las diferentes zonas de la biblioteca. Se realizan unos croquis, para tratar las distintas propuestas y obtener el diseño final, sobre los planos de AutoCAD proporcionados por la universidad.

**Diseño 1:** Se plantea utilizar un alumbrado general, distribuyendo las luminarias de forma regular por todo el techo de la Sala de depósito y lectura de libros, y un alumbrado localizado y centrado en cada despacho que conforma la planta.

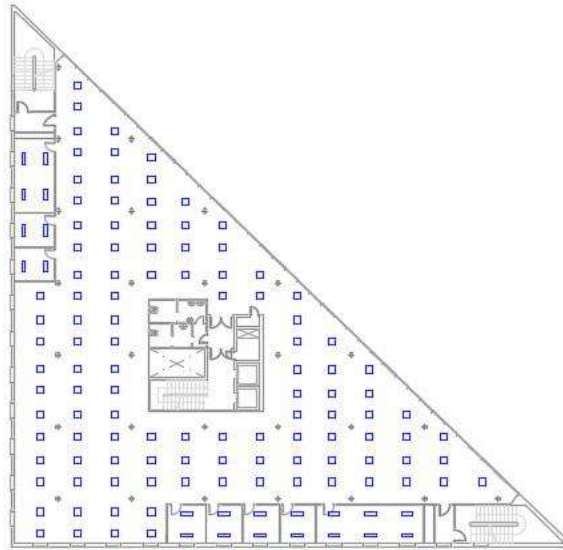


Figura 47. Propuesta de diseño 1.

**Diseño 2:** Se analiza la probabilidad de añadir nuevos despachos en un futuro, en la zona donde se encuentran las mesas de estudio ubicadas en las ventanas. Se llega a la conclusión de igualar la distribución de luminarias de dicha zona a los despachos actuales. Además, de colocar luminaria localizada en las mesas de estudio ubicadas en la pared de la zona central puesto que, es una zona que quedará con valores muy deficientes con el alumbrado general.

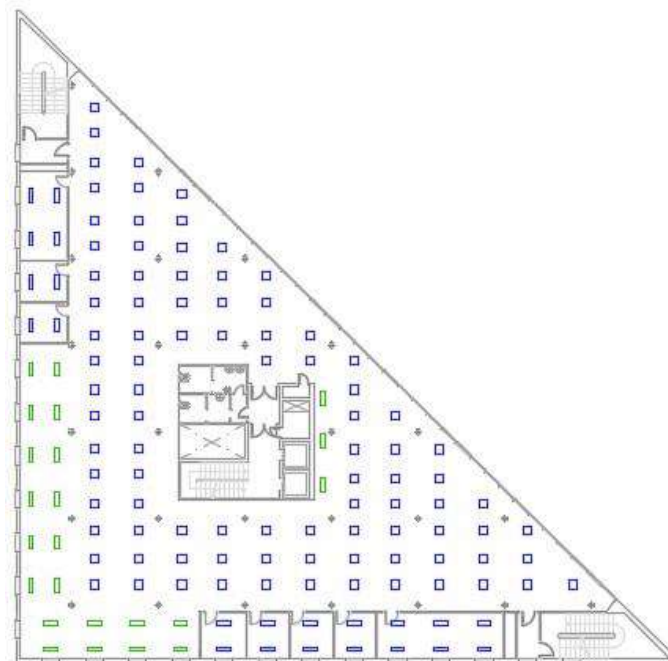


Figura 481. Propuesta de diseño 2.



**Diseño 3:** Se observa que el diseño necesita un alumbrado localizado en la zona de depósito de libros, entre estanterías. De esta forma, obtenemos unos valores correctos y necesarios sin afectar a las zonas de estudio ni mesas de lectura. Además, de una línea de luminarias en el muro cortina de la planta, adaptándose así al diseño de la estructura y cumplir con las mesas de estudio que ahí se ubican, sin necesitar aumentar la potencia de las luminarias generales.

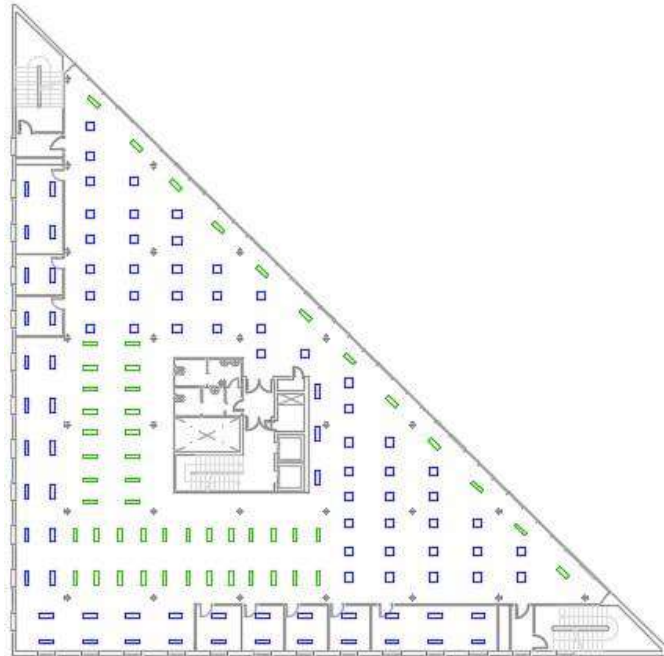


Figura 49 Propuesta de diseño 3.

**Diseño 4:** Se añaden puntos de luz al pasillo central con el objetivo de diferenciar la zona de tránsito del resto de la Sala de lectura y depósito de libros, indicando así al usuario el camino a seguir para guiarlo por la planta y posicionar la puerta de salida.

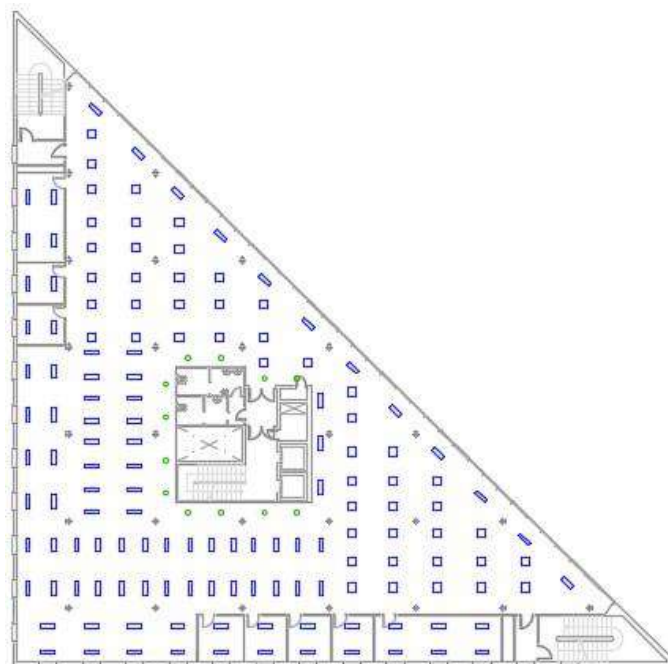


Figura 50. Propuesta de diseño 4.

Por último, siguiendo la propuesta de diseño final, se podrá hacer la selección de las luminarias dentro de los fabricantes seleccionados. Con los cálculos obtenidos, se corregirá el número de puntos de luz propuestos para obtener la cantidad necesaria final y cumplir con los valores que rigen cada zona y uso de la biblioteca.

### **Soluciones específicas:**

Manteniendo las pautas de diseño tomadas en las plantas superiores, se plantea el diseño de las plantas P0 y P1, que requieren unas características de diseño distintas al resto de plantas. Algunas zonas son especiales y se tienen que ir adaptando las soluciones a sus características, necesidades o normas a seguir.

Estas particularidades del edificio se deberán tener en cuenta en el momento de la selección de las unidades de iluminación y en el cálculo lumínico, así como en la planificación final de la obra.

### **Planta P0:**

En primer lugar, se coloca un alumbrado localizado y centrado en cada despacho y habitación que conforma la planta y se crea un sistema de alumbrado general sobre la Sala de Lectura y depósito de libros. De la misma forma, se posicionan los puntos de luz en las zonas de entrada y zonas de tránsito interior, diferenciando las zonas que están contiguas, para así guiar al usuario y trabajador en planta.

Para el diseño lumínico del Fondo Antiguo se han tenido en cuenta las directrices que afectan a este proyecto marcadas por Rebiun, en la segunda edición del documento “Normas y directrices para bibliotecas universitarias y científicas”, publicado en 1999. Esta indica que:

- El depósito del Fondo Antiguo deberá tener iluminación artificial de luz fría, con filtros ultravioleta y una intensidad de no más de 300 lux. Los puntos de luz no deberán estar demasiado próximos a los libros.

Siguiendo esta norma se seleccionarán las luminarias adecuadas y se posicionarán sobre el local, obteniendo así un resultado correcto en esta zona tan importante a considerar.

Se establece el uso de downlights en pasillos y luminarias suspendidas y focalizadas en la zona central donde se ubican las mesas de muestra y lectura, evitando afectar a las estanterías próximas, pero obteniendo buenos valores para la consulta de los libros que pertenecen al fondo antiguo.

El local de entrada al Fondo Antiguo tiene una gran altura útil por lo que, debido a esto, exigirá luminarias con mayor potencia que en otras zonas de depósito de libros. Además, no se tendrán que localizar entre estanterías como en plantas superiores y se podrá seguir el diseño general actual, aunque seguramente se deberá aumentar la cantidad de luminarias para cumplir objetivos.

Por último, esta planta tiene una característica de diseño distinta al resto de plantas, quedando una parte de la Zona de exposición y lectura de libros descubierta y unida por un balcón a su planta superior, la planta P1. En este caso, se trata de una zona con tres usos distintos en la actualidad. Se debe tener en cuenta las necesidades de las mesas de lectura, la zona de depósito y la de exposición. Es por ello, que se optará por la selección de luminarias suspendidas y se ubicarán de forma focalizada consiguiendo diferenciar las zonas y procurando así cumplir los diferentes objetivos, sin que se vean afectadas entre sí.

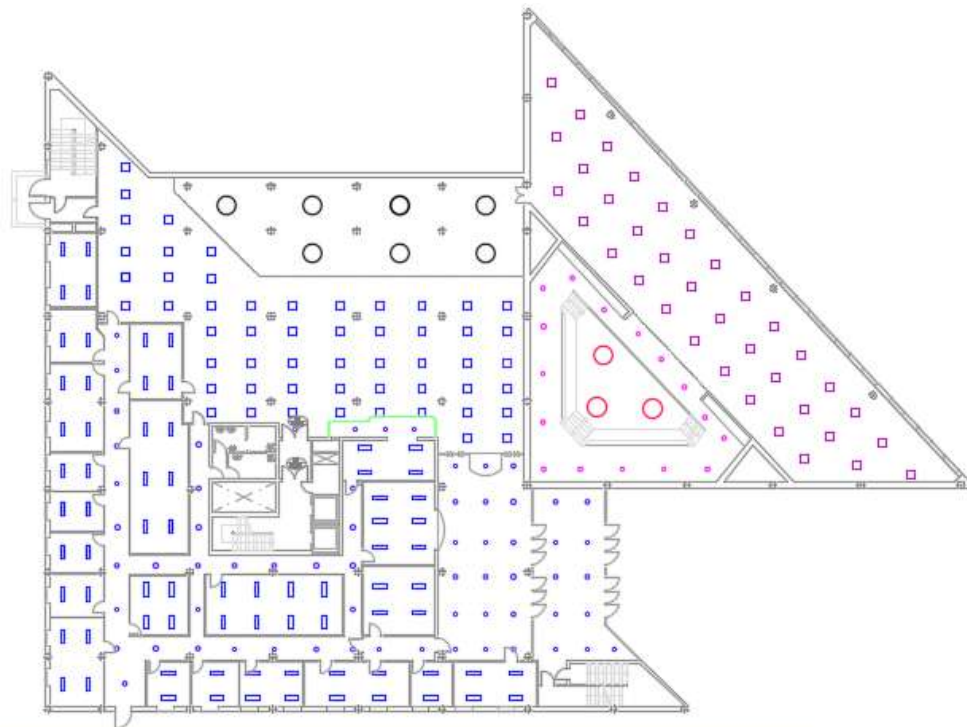


Figura 51. Propuesta de diseño. Nivel P0.

### Planta P1:

Como consecuencia del diseño e igual a su planta inferior, P1 tiene una característica de diseño distinta al resto de plantas, quedando una parte de la sala de lectura y depósito de libros descubierta y unida por un balcón a P0. Esta condición también ha influido en la elección de seleccionar luminarias suspendidas para dicha zona, con el fin de que la planta P1 no se vea afectada. De esta forma, no condiciona a su propio cálculo lumínico destacando evitar el deslumbramiento que pudiera ocasionar.

En el resto de la planta se seguirán las mismas pautas de diseño iniciales. En primer lugar, se coloca un alumbrado localizado y centrado en cada despacho y habitación que conforma la planta y se crea un sistema de alumbrado general sobre la Sala de Lectura y pasillo de Sala Estudio, dando continuidad a ambas salas, intensificando así su unión. En segundo lugar, se ubican las luminarias de forma localizada en las zonas de depósito de libros ya sea en Sala de lectura, en Sala estudio o en la Biblioteca de Canarias, asegurando una correcta iluminación entre sus pasillos y necesitando menor potencia de luminarias. De la misma forma, se posicionarán puntos de luz en las zonas de tránsito para guiar al usuario y trabajador en planta además de evitar espacios con baja uniformidad.

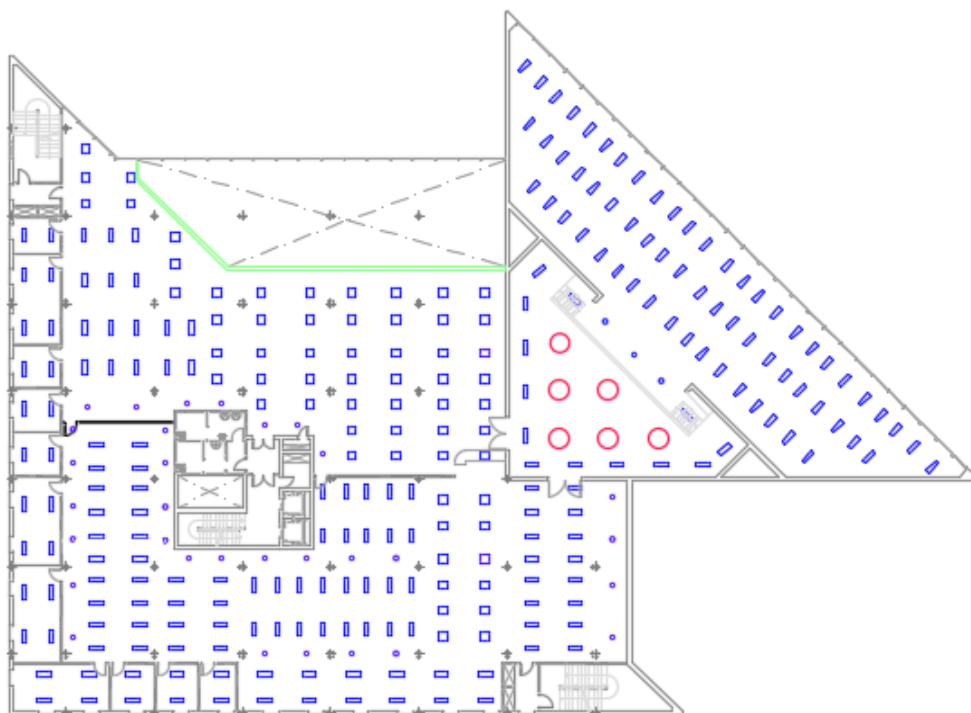


Figura 52. Propuesta de diseño. Nivel P1.

En el local de entrada de la Biblioteca de Canarias se han tomado algunas pautas consideradas ya para el Fondo Antiguo, como la selección de luminarias suspendidas y focalizadas sobre las mesas de lectura. De esta forma, se obtendrán valores superiores en el centro del local sin alterar a la zona de estanterías que lo rodea, que exigen unos valores más bajos y uniformes.

### Zona de Escaleras Centrales y Escaleras de Emergencia:

Se analiza con la Oficina Técnica de la ULL la posibilidad de eliminar los apliques en pared de los vestíbulos y escaleras que conforman el edificio. Se considera que, al necesitar aumentar la potencia de las luminarias para cumplir con la nueva normativa vigente, se producirán valores poco uniformes y provocará unos niveles inadmisibles de deslumbramiento debido a su colocación.

Debido a esto, todos los apliques han sido eliminados en la fase de diseño del sistema de alumbrado y van a ser sustituidos por puntos de luz empotrados o adosados, adaptando las luminarias seleccionadas al uso y características de los distintos locales.

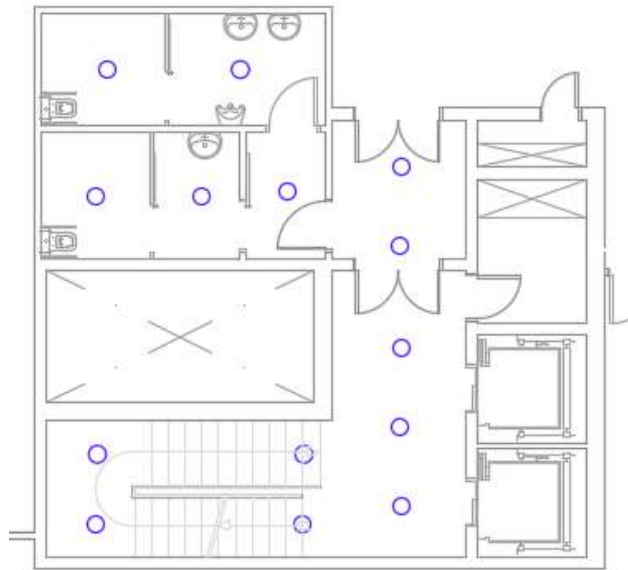


Figura 53. Propuesta de diseño. Zona Central.

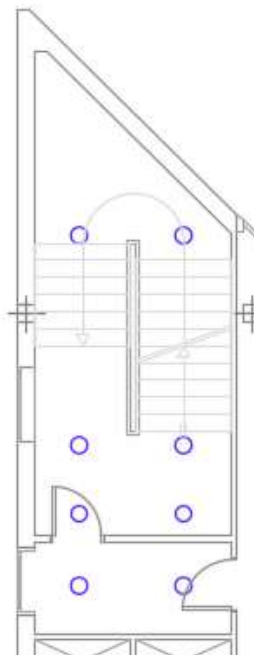


Figura 54. Propuesta de diseño. Escaleras de Emergencia.

## 7.3. Luminarias seleccionadas

### 7.3.1. Fabricantes

Siguiendo las pautas de diseño lumínico establecidos en el anterior análisis de las posibles soluciones, se seleccionan los fabricantes y se obtienen sus catálogos. Para su selección se ha tenido en cuenta que estén asociados al software DIALux Evo® y, por tanto, que proporcionen su catálogo de luminarias en un formato compatible y con toda la información necesaria para realizar el diseño y cálculo de iluminación dentro del software. También, que tuvieran presencia en el mercado o sede en España para elaborar el presupuesto.[83-84]

En primer lugar, se ha optado por el fabricante ETAP Lighting. Se trata de una empresa fundada en Amberes en 1949, que suministra soluciones de iluminación eficientes, confortables e innovadoras en entornos profesionales. Sus productos se comercializan a escala internacional con la ayuda de distintas filiales en países europeos.



Figura 55. Logo ETAP LIGHTING.

En segundo lugar, se selecciona el fabricante TRILUX con sede central en Arnsberg (Alemania) y fundada en el año 1912. Es una empresa dedicada al desarrollo y la producción de luminarias y la preparación de soluciones lumínicas. La empresa se ha expandido a nivel internacional a través de muchas filiales, distribuyendo sus productos y servicios por todo el mundo.



Figura 56. Logo TRILUX.

### 7.3.2. Luminarias seleccionadas

Se mencionarán los modelos de luminarias propuestas y se hará un resumen de sus características principales. Las fichas técnicas correspondientes a cada modelo, con toda la información proporcionada por el fabricante, se han incluido en el Anexo III: Descripción unidades

de iluminación. Además, las instrucciones de montaje de cada variedad de luminaria se han añadido al Anexo IV: Descripción del proceso de ejecución.

Es importante mencionar que ambos fabricantes tienen estipulado un código para la denominación de sus productos que ayuda a diferenciar las diferentes variedades de un mismo modelo.

El fabricante ETAP sigue la estructura del siguiente ejemplo:

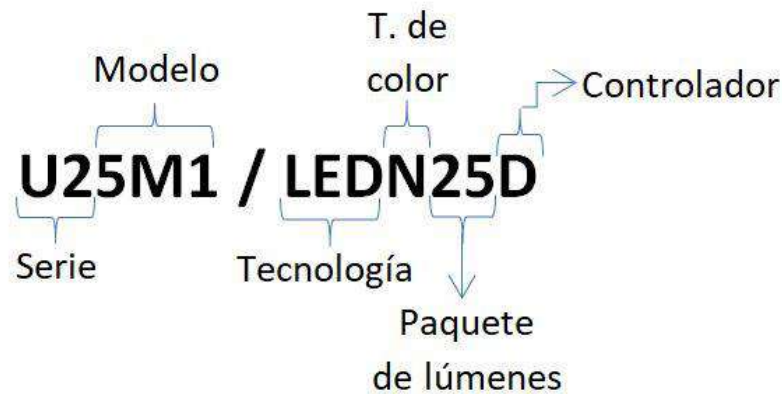


Figura 57. Estructura de ETAP LIGHTING.

Como se puede apreciar, desde el mismo código se puede extraer información importante como la serie de luminarias a la que pertenece y su tipo de modelo. También, su tecnología como en la totalidad de este proyecto que será LED. Se puede diferenciar la temperatura de color como N que indica que es Neutral (4000K) o W que se refiere a Warm (3000K). Como parte importante indica el rango del flujo luminoso y por último, el controlador. Este último, es fundamental para diferenciar sencillamente entre el mismo modelo de luminaria con diferente controlador, que es exigido en algunas zonas del proyecto por normativa. Se pueden diferenciar tres tipos:

- 7.4. S: Controlador no regulable
- 7.5. D: Controlador DALI regulable
- 7.6. DE: Controlador DALI regulable, con sensor de luz natural ELS

Algunos modelos pueden añadir más tipos de código en su estructura para indicar ciertas características especiales de diseño como en el caso de los downlights.

De la misma forma, el fabricante TRILUX sigue la estructura del siguiente ejemplo:



Figura 58. Estructura de TRILUX.

Por lo tanto, de la misma manera que con el anterior fabricante, se puede extraer información sencillamente con su código de denominación. Se puede observar el modelo y su tamaño. También, el sistema óptico como el difusor de recubrimiento con el que cuenta la pantalla y su flujo luminoso. A diferencia con otros fabricantes, TRILUX añade al apartado de color de luz (3000K o 4000K) su índice de reproducción cromática (ICR) que normalmente se puede encontrar con valor de 80 o 90. Por último, señala su especificación eléctrica, que en el caso de este proyecto, los productos seleccionados llevarán la denominación ETDD que indica que están compuestos por un transformador digital electrónico regulable (DALI).

#### 7.3.2.1. Modelos D9, D1 y D2

Se han seleccionado diferentes modelos de downlights del fabricante ETAP. Los downlights son una solución idónea para muy diversas aplicaciones, tales como las zonas de entrada, vestíbulos, los baños y las zonas de tránsito interior como escaleras y pasillos.

ETAP produce una amplia variedad de downlights de montaje adosado o empotrado con diferentes diseños, equipamientos, características y flujo luminoso. La gran calidad de los leds y una refrigeración óptima permiten mantener un alto nivel de lúmenes, además de un apantallamiento óptimo de la luz para el control del índice de deslumbramiento.

Se han seleccionado luminarias del modelo D9, D1 y D2.

##### ➤ Modelo D9

El modelo D9 es adecuado para pasillos, espacios sanitarios y áreas públicas en el interior de edificios.

Para los dos vestíbulos de entrada del edificio en la planta P0 se han seleccionado los siguientes modelos correspondientes a la **serie D91**:



- **D91/LEDN10SX1:** Luminaria Downlight LED empotrada de 10.4 W y 4000 K. Dimensiones  $\varnothing$  190 mm x 100 mm. Carcasa y aro plano de policarbonato color RAL9003 - blanco señales. Óptica reflector y lente de policarbonato (PC) con película de aluminio satinado. IP 20. Controlador no regulable.
- **D91/LEDN20SX1:** Luminaria Downlight LED empotrada de 18.5 W y 4000 K. Dimensiones  $\varnothing$  190 mm x 100 mm. Carcasa y aro plano de policarbonato color RAL9003 - blanco señales. Óptica reflector y lente de policarbonato (PC) con película de aluminio satinado. IP 20. Controlador no regulable.
- **D91/LEDN10DEX1:** Luminaria Downlight LED empotrada de 10.3 W y 4000 K. Dimensiones  $\varnothing$  190 mm x 100 mm. Carcasa y aro plano de policarbonato color RAL9003 - blanco señales. Óptica reflector y lente de policarbonato (PC) con película de aluminio satinado. IP 20. Controlador DALI Regulable con sensor de luz natural ELS.



Figura 59. Modelo Serie D91. ETAP LIGHTING.

Para las zonas de tránsito entre plantas como los vestíbulos de independencia centrales, zona de ascensores, vestíbulos de las escaleras de emergencias e incluso para la zona de pasillos en el área de oficinas de la planta P0, se han seleccionado los siguientes modelos correspondientes a la **serie D95**:

- **D95/LEDN10SX1:** Luminaria Downlight LED empotrada de 10.4 W y 4000 K. Dimensiones  $\varnothing$ 190 mm x 100 mm. Carcasa y aro plano de policarbonato color RAL9003 - blanco señales. Óptica reflector y lente blanco policarbonato (PC). IP 20. Controlador no regulable.
- **D95/LEDN20SX1:** Luminaria de luminaria Downlight LED empotrada de 14.4 W y 4000 K. Dimensiones  $\varnothing$ 190 mm x 100 mm. Carcasa y aro plano de policarbonato color RAL9003 -

blanco señales. Óptica reflector y lente blanco policarbonato (PC). IP 20. Controlador no regulable.

- **D95/LEDN10DEX1:** Luminaria Downlight LED empotrada de 10.3 W y 4000 K. Dimensiones  $\varnothing 190$  mm x 100 mm. Carcasa y aro plano de policarbonato color RAL9003 - blanco señales. Óptica reflector y lente blanco policarbonato (PC). IP 20. Controlador DALI Regulable con sensor de luz natural ELS.
- **D95/LEDN20DEX1:** Luminaria Downlight LED empotrada de 14.2 W y 4000 K. Dimensiones  $\varnothing 190$  mm x 100 mm. Carcasa y aro plano de policarbonato color RAL9003 - blanco señales. Óptica reflector y lente blanco policarbonato (PC). IP 20. Controlador DALI Regulable con sensor de luz natural ELS.



Figura 60. Modelo Serie D95 para zonas de tránsito. ETAP LIGHTING.

Para espacios húmedos se dispone de una cubierta de cristal conforme con IP54 que protege la luminaria contra salpicaduras de agua, cumpliendo con las exigencias de dichos locales. Por tanto, para los baños de cada planta, se han seleccionado los siguientes modelos correspondientes a la **serie D95**:

- **D95/LEDN10SX1T1:** Luminaria Downlight LED empotrada de 10.4 W y 4000 K. Dimensiones  $\varnothing 190$  mm x 107 mm. Carcasa y aro plano de policarbonato color RAL9003 - blanco señales. Óptica reflector y lente blanco policarbonato (PC). IP 20, cristal IP54 en la parte inferior. Controlador no regulable.
- **D95/LEDN20SX1T1:** Luminaria Downlight LED empotrada de 18.5 W y 4000 K. Dimensiones  $\varnothing 190$  mm x 107 mm. Carcasa y aro plano de policarbonato color RAL9003 - blanco señales. Óptica reflector y lente blanco policarbonato (PC). IP 20, cristal IP54 en la parte inferior. Controlador no regulable.



Figura 61. Modelo Serie D95 para zonas húmedas. ETAP LIGHTING.

➤ Modelo D1

Además de las aplicaciones tradicionales de los downlights, el modelo D1 se puede emplear también en oficinas y salas de conferencias debido a que aseguran valores bajos de deslumbramiento.

Para las zonas de tránsito interiores que se encuentran en las áreas de lectura y en zonas destinadas al depósito de libros como la Sala Estudio y Biblioteca de Canarias, se han seleccionado los siguientes modelos correspondientes a la **serie D13R1**:

- **D13R1/LEDN10DX3**: Luminaria Downlight LED empotrada de 10 W y 4000 K. Dimensiones  $\varnothing 220$  mm x 120 mm. Carcasa de aluminio moldeado por inyección y aro plano en chapa de acero color RAL9003- blanco señales. Óptica reflector de aluminio especular con facetas de diamante. Controlador DALI Regulable.
- **D13R1/LEDN10DEX3**: Luminaria Downlight LED empotrada de 10 W y 4000 K. Dimensiones  $\varnothing 220$  mm x 120 mm. Carcasa de aluminio moldeado por inyección y aro plano en chapa de acero color RAL9003- blanco señales. Óptica reflector de aluminio especular con facetas de diamante. Controlador DALI Regulable con sensor de luz natural ELS.



Figura 62. Modelo Serie D13R1. ETAP LIGHTING.

➤ Modelo D2

El modelo D2 es válido para montaje adosado por lo que es apto para techos en los que no es posible instalar luminarias empotradas. El modelo D2 es la versión de montaje adosado del modelo D1.

Para la zona de escaleras centrales y de emergencia, tanto para el inicio de los tramos como en los descansillos, se han seleccionado los siguientes modelos correspondientes a la **serie D23R1**:

- **D23R1/LEDN10SX1**: Luminaria Downlight LED adosada de 10 W y 4000 K. Dimensiones  $\varnothing 200$  mm x 212 mm. Carcasa de aluminio lacado color RAL9003 - blanco (texturizado). Óptica reflector de aluminio especular con facetas de diamante. Controlador no regulable.
- **D23R1/LEDN20SX1**: Luminaria Downlight LED adosada de 21 W y 4000 K. Dimensiones  $\varnothing 200$  mm x 212 mm. Carcasa de aluminio lacado color RAL9003 - blanco (texturizado). Óptica reflector de aluminio especular con facetas de diamante. Controlador no regulable.
- **D23R1/LEDN30SX1**: Luminaria Downlight LED adosada de 29 W y 4000 K. Dimensiones  $\varnothing 200$  mm x 212 mm. Carcasa de aluminio lacado color RAL9003 - blanco (texturizado). Óptica reflector de aluminio especular con facetas de diamante. Controlador no regulable.
- **D23R1/LEDN10DX1**: Luminaria Downlight LED adosada de 10 W y 4000 K. Dimensiones  $\varnothing 200$  mm x 212 mm. Carcasa de aluminio lacado color RAL9003 - blanco (texturizado). Óptica reflector de aluminio especular con facetas de diamante. Controlador DALI Regulable.



Figura 63. Modelo Serie D2. ETAP LIGHTING.

### 7.3.2.2. Modelo U2

Se han seleccionado diferentes modelos de difusores con panel plano LED del fabricante ETAP. La iluminación con difusores es una opción muy adecuada para la iluminación general de oficinas, centros de enseñanza, centros de salud y edificios públicos ya que ofrecen una iluminación cómoda y agradable.

Las luminarias U2 son una garantía de espacios iluminados de forma clara y uniforme, en los que resulta agradable trabajar o, simplemente, estar. La larga vida útil de los leds y su elevado factor de mantenimiento de lúmenes hacen que sea una inversión inteligente a largo plazo. Tiene excelentes prestaciones y un índice de deslumbramiento muy bajo, que garantiza este alto confort visual en los entornos de oficina más exigentes. Gracias a una distribución luminosa muy estudiada, permite iluminar espacios grandes con mínimo de luminarias.

La serie U2 está disponible en diferentes dimensiones, temperaturas de color y paquetes de lúmenes.

Se han seleccionado luminarias de los modelos U25M1 y U25M2.

#### ➤ U25M1

El modelo U25M1 es una luminaria de forma rectangular, perteneciente a la gama M300, de montaje empotrado.

En primer lugar, se han seleccionado como luminarias de alumbrado general en los diferentes locales interiores, como las oficinas y los carrels.

En segundo lugar, se han ubicado como alumbrado general localizado entre los pasillos de las estanterías de las diferentes áreas de depósito del edificio y sobre las mesas de estudio colocadas paralelamente al muro cortina dentro de las áreas de lectura. Así mismo, siguiendo las pautas de diseño establecidas, también se han ubicado sobre las mesas de estudio en ventanas dentro del área de lectura, siguiendo la línea de ubicación de los locales interiores.

Para estas situaciones, con diferentes flujos luminosos y controlador, se han seleccionado los siguientes modelos de luminarias:

- **U25M1/LEDN25D:** Luminaria LED empotrada de 19 W y 4000 K. Dimensiones 1196 mm x 296 mm x 85 mm. Carcasa de chapa de acero lacado color blanco especular. Panel difusor plano con lámina MesoOptics sobre capa de vidrio transparente. IP 20, IP 40 en la parte inferior. Controlador DALI Regulable.
- **U25M1/LEDN25DE:** Luminaria LED empotrada de 19 W y 4000 K. Dimensiones 1196 mm x 296 mm x 85 mm. Carcasa de chapa de acero lacado color blanco especular. Panel difusor plano con lámina MesoOptics sobre capa de vidrio transparente. IP 20, IP 40 en la parte inferior. Controlador DALI Regulable con sensor de luz natural ELS.
- **U25M1/LEDN40D:** Luminaria LED empotrada de 28 W y 4000 K. Dimensiones 1196 mm x 296 mm x 85 mm. Carcasa de chapa de acero lacado color blanco especular. Panel difusor plano con lámina MesoOptics sobre capa de vidrio transparente. IP 20, IP 40 en la parte inferior. Controlador DALI Regulable.
- **U25M1/LEDN40DE:** Luminaria LED empotrada de 27 W y 4000 K. Dimensiones 1196 mm x 296 mm x 85 mm. Carcasa de chapa de acero lacado color blanco especular. Panel difusor plano con lámina MesoOptics sobre capa de vidrio transparente. IP 20, IP 40 en la parte inferior. Controlador DALI Regulable con sensor de luz natural ELS.
- **U25M1/LEDN50D:** Luminaria LED empotrada de 36 W y 4000 K. Dimensiones 1196 mm x 296 mm x 85 mm. Carcasa de chapa de acero lacado color blanco especular. Panel difusor plano con lámina MesoOptics sobre capa de vidrio transparente. IP 20, IP 40 en la parte inferior. Controlador DALI Regulable.
- **U25M1/LEDN50DE:** Luminaria LED empotrada de 36 W y 4000 K. Dimensiones 1196 mm x 296 mm x 85 mm. Carcasa de chapa de acero lacado color blanco especular. Panel difusor plano con lámina MesoOptics sobre capa de vidrio transparente. IP 20, IP 40 en la parte inferior. Controlador DALI Regulable con sensor de luz natural ELS.



Figura 64. Modelo Serie U25M1. ETAP LIGHTING.

## ➤ U25M2

El modelo U25M2 es una luminaria de forma cuadrada, perteneciente a la gama M600, de montaje empotrado.

En su totalidad, se han ubicado en el área de lectura de las diferentes plantas del edificio como alumbrado general principal.

Para este caso, con diferentes flujos luminosos y controlador, se han seleccionado los siguientes modelos de luminarias:

- **U25M2/LEDN25D:** Luminaria LED empotrada de 19 W y 4000 K. Dimensiones 596 mm x 596 mm x 85 mm. Carcasa de chapa de acero lacado color blanco especular. Panel difusor plano con lámina MesoOptics sobre capa de vidrio transparente. IP 20, IP 40 en la parte inferior. Controlador DALI Regulable.
- **U25M2/LEDN25DE:** Luminaria LED empotrada de 19 W y 4000 K. Dimensiones 596 mm x 596 mm x 85 mm. Carcasa de chapa de acero lacado color blanco especular. Panel difusor plano con lámina MesoOptics sobre capa de vidrio transparente. IP 20, IP 40 en la parte inferior. Controlador DALI Regulable con sensor de luz natural ELS.
- **U25M2/LEDN40D:** Luminaria LED empotrada de 27 W y 4000 K. Dimensiones 596 mm x 596 mm x 85 mm. Carcasa de chapa de acero lacado color blanco especular. Panel difusor plano con lámina MesoOptics sobre capa de vidrio transparente. IP 20, IP 40 en la parte inferior. Controlador DALI Regulable.



*Figura 65. Modelo Serie U25M2. ETAP LIGHTING.*

### **7.3.2.3. Modelo R8**

Los difusores R8 combinan un diseño único con un acabado de alta calidad y un excelente rendimiento. Gracias a diferentes longitudes y opciones de instalación, el modelo brinda total libertad para iluminar espacios de una manera creativa.

Se han ubicado en las pizarras de los locales tipo carrel en montaje suspendida, seleccionando el siguiente modelo:

- **R811R1/LEDN15D:** Suministro de luminaria tubular LED de 16 W y 4000K para montaje suspendido. Dimensiones 787 mm x 80 x 121 mm. Carcasa color RAL9003 - blanco (texturizado). Óptica HaloOptics Difusor policarbonato (PC) HaloOptics. IP 20. Controlador DALI Regulable.



*Figura 66 Modelo R8.ETAP LIGHTING.*

#### **7.3.2.4. Modelo Belviso**

Se ha seleccionado un modelo de panel LED Belviso del fabricante TRILUX. La familia de luminarias Belviso, es una solución de iluminación de alta calidad en combinación con una luz sin deslumbramiento y un efecto de luz extraordinario. La superficie de luz LED uniforme crea un ambiente de bienestar y el diseño se aviva a través de un contorno de luz.

Las áreas de aplicación son diversas y funcionan tanto para conseguir una iluminación innovadora y representativa o una iluminación adicional en locales comerciales, vestíbulos, pasillos, oficinas, salas de conferencia, hoteles, restaurantes y zonas residenciales.

Se ha utilizado para la sala de llegada de depósito de libros, dentro de la zona especial de Fondo Antiguo ubicado en el nivel de la planta P0.

El modelo seleccionado es el siguiente:

- **BelvisoAct C1 600 CDP LED4300:** Luminaria LED empotrable de 31 W y con lámparas LED de color de luz blanco cálido 2700K y blanco de luz diurna 6500 K con recubrimiento microprismático CDP. Dimensiones 597 mm x 597 mm x 92 mm. Cuerpo de luminaria de chapa de acero con recubrimiento de color RAL9016 - blanco tráfico. Marco de luz circundante y plano. IP20. Con dos equipamientos electrónicos, de regulación digital (DALI).





Figura 67. Modelo Serie BelvisoAct C1 600 CDP LED4300. ETAP LIGHTING.

#### 7.3.2.5. Modelo Solegra

Se han seleccionado varios modelos de luminarias cilíndricas Solegra LED del fabricante TRILUX. Su luz es homogénea, exenta de deslumbramiento y de alta calidad que, a través de la gran superficie de luz redonda, aporta a cualquier local una estética especial que es idónea para cualquier zona como las creativas, los puestos de trabajo ante pantallas informáticas o locales comerciales representativos.

Gracias a sus diferentes tamaños constructivos y variantes de montaje, se puede instalar de forma adosada, suspendida o empotrada.

En primer lugar, se localizan en la zona especial de depósito de libros del Fondo Antigo del nivel de planta P0. Se han ubicado de manera adosada en la zona de entrada y zona de los pasillos de estanterías y, de forma suspendida y localizada, en el centro del local sobre las mesas de lectura.

En segundo lugar, se han utilizado sobre el área de lectura en la primera sala de Biblioteca de Canarias del nivel de planta P1, con montaje suspendido.

Por último, utilizado su diseño moderno se han emplazado en la parte descubierta de la Zona de exposición y lectura de libros con montaje suspendido desde la planta superior, logrando un contraste preciso en un espacio tan abierto como es el área principal de lectura del nivel de planta P0.



Figura 68. Modelo Serie Solegra. ETAP LIGHTING.

Los modelos seleccionados son los siguientes:

- **SolegraAct WD1 OTA 2600 + WD1 ZP CDP 01:** Luminaria LED de superficie de 19 W, color de luz blanco cálido 2700 K y blanco de luz diurna 6500K. Dimensiones  $\emptyset$  400 mm x 121 mm. Cuerpo de luminaria de chapa de acero con recubrimiento de color blanco RAL9016. Óptica con un difusor de recubrimiento de forma cilíndrica de PMMA traslúcido. IP 20. Con balastro electrónico digital regulable (DALI). Se añade como accesorio un marco decorativo circundante de metal con un recubrimiento CDP con prismas, color blanco RAL9016.
- **SolegraAct WD2 OTA 6000 + WD2 ZP CDP 01:** Luminaria LED de superficie de 44 W, color de luz blanco cálido 2700K y blanco de luz diurna 6500 K. Dimensiones  $\emptyset$  600 mm x 121 mm. Cuerpo de luminaria de chapa de acero con recubrimiento de color blanco RAL9016. Óptica con un difusor de recubrimiento de forma cilíndrica de PMMA traslúcido. IP 20. Con balastro electrónico digital regulable (DALI). Se añade como accesorio un marco decorativo circundante de metal con un recubrimiento CDP con prismas, color blanco RAL9016.
- **Solegra WD2 OTA 6000-840 + WD2 ZP CDP 01:** Luminaria LED de superficie de 43 W y color de la luz blanco neutro 4000 K. Dimensiones  $\emptyset$  600 mm x 121 mm. Cuerpo de luminaria de chapa de acero con recubrimiento de color blanco RAL9016. Óptica con un difusor de recubrimiento de forma cilíndrica de PMMA traslúcido. IP 20. Con balastro electrónico digital regulable (DALI). Se añade como accesorio un marco decorativo circundante de metal con un recubrimiento CDP con prismas, color blanco RAL9016.
- **Solegra D3 OTA 13500-840 + D3 ZP CDP 01:** Luminaria LED de superficie de 89 W y color de la luz blanco neutro 4000 K. Dimensiones  $\emptyset$  900 mm x 121 mm. Cuerpo de luminaria de chapa de acero con recubrimiento de color blanco RAL9016. Óptica con un difusor de recubrimiento de forma cilíndrica de PMMA traslúcido. IP 20. Con balastro electrónico digital regulable (DALI). Se añade como accesorio un marco decorativo circundante de metal con un recubrimiento CDP con prismas, color blanco RAL9016.



*Figura 69. Modelo Serie Solegra. Accesorio CDP. ETAP LIGHTING.*

#### *7.3.2.6. Accesorios de montaje*

Debido a que el edificio está formado casi en su totalidad de falso techo de escayola, las luminarias con montaje empotrado necesitarán de ciertos accesorios de montaje que difieren en tamaño y forma debido a la serie a la que pertenece y a su fabricante.

- **Accesorio ETAP U2H1:** Marco de montaje de las luminarias ETAP de la serie U25M1 para techo cartón-yeso, madera, etc.



Figura 70. Accesorio ETAP U2H1. ETAP LIGHTING.

- **Accesorio ETAP U2H2:** Marco de montaje de las luminarias ETAP de la serie U25M2 para techo cartón-yeso, madera, etc.

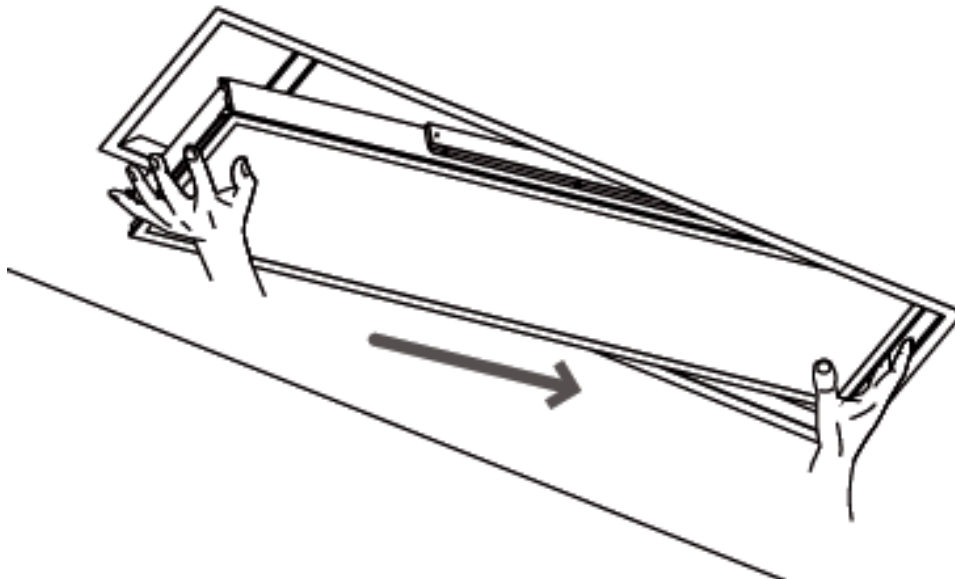


Figura 71. Accesorio ETAP U2H2. ETAP LIGHTING.

- **Accesorio TRILUX Liventy ZBB:** Estribo de fijación para el montaje empotrado de las luminarias TRILUX serie BelvisoAct en techos de perfil visto u oculto, así como en techos lisos.

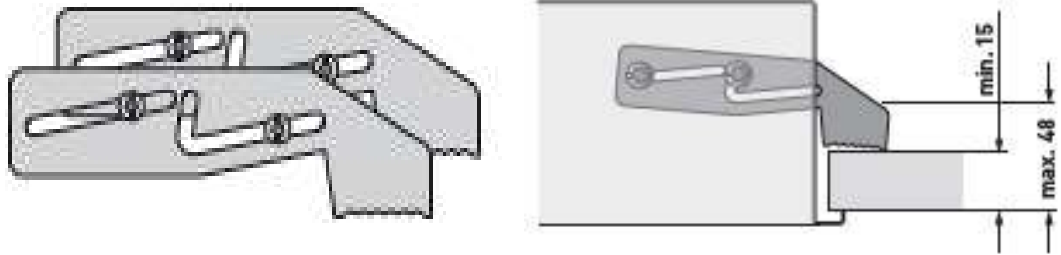


Figura 72. Accesorio Liventy ZBB. TRILUX.

Las luminarias con montaje suspendido necesitan de un accesorio para su instalación que varía dependiendo de la longitud de suspensión máxima deseada.

- **Accesorio TRILUX Solegra ZS DB 5075/1500:** Set de suspensión de las luminarias TRILUX serie Solegra para un montaje suspendido (5 x 0,75 mm<sup>2</sup>). Dimensiones  $\varnothing$  320 mm x 40 mm. Para longitudes de suspensión de hasta 1500 mm. Compuesto por un baldaquín de techo de color RAL9016 Blanco tráfico, un cable de alimentación transparente, así como una suspensión por cable de 3 puntos con piezas de fijación.



Figura 73. Accesorio Solegra ZS DB 5075/1500. TRILUX.

- **Accesorio TRILUX Solegra ZS DB 5075/3000:** Set de suspensión de las luminarias TRILUX serie Solegra para un montaje suspendido (5 x 0,75 mm<sup>2</sup>). Dimensiones  $\varnothing$  320 mm x 40 mm. Para longitudes de suspensión de hasta 3000 mm. Compuesto por un baldaquín de techo de color RAL9016 Blanco tráfico, un cable de alimentación transparente, así como una suspensión por cable de 3 puntos con piezas de fijación.

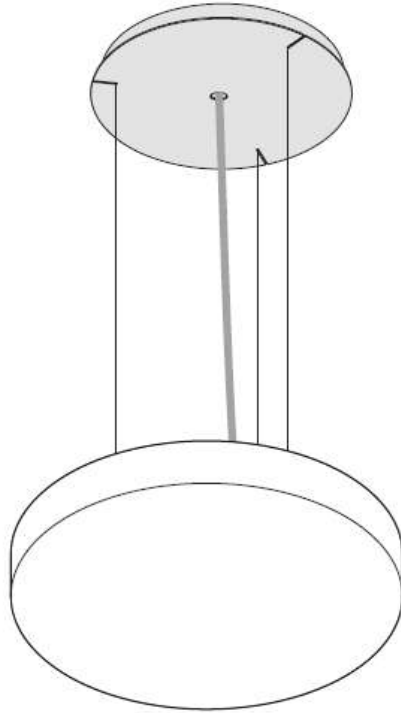


Figura 74. Accesorio Solegra ZS DB 5075/3000. TRILUX.

### 9.3.2.6 Sensor ELS

Debido a la entrada de luz se ha incluido una versión de ciertas luminarias seleccionadas con sensor de luz natural ELS, en las luminarias que lo exigen, siguiendo el apartado 3.4 *Sistemas de aprovechamiento de la luz natural* de CTE DB HE-3.

El diminuto sensor ELS del fabricante ETAP, integrado en la luminaria, mide continuamente la cantidad de luz en la superficie de trabajo que se encuentra bajo la luminaria.

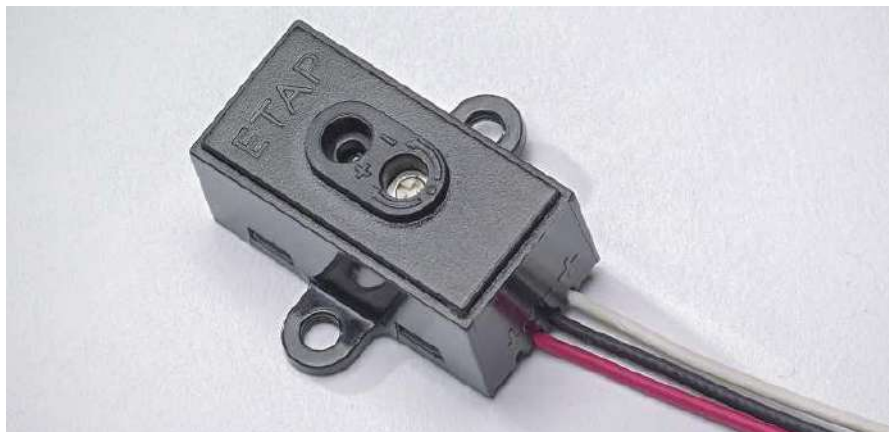


Figura 75. Sensor ELS. ETAP LIGHTING.

El sensor regula la intensidad de la lámpara inmediatamente, siendo casi imperceptible, dependiendo de la cantidad total de luz; así, cuando se dispone de más luz natural la luminaria emite menos luz artificial y reduce el consumo de energía.

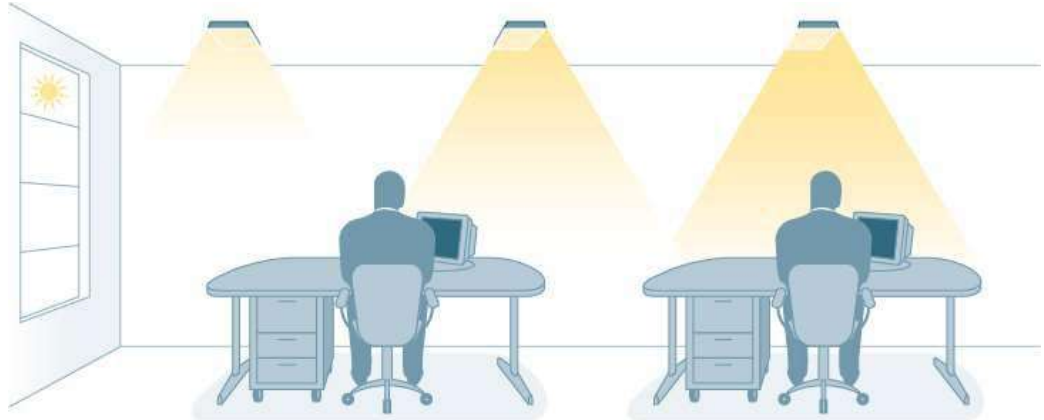


Figura 76. Funcionamiento sensor ELS. ETAP LIGHTING.

Un control basado en la luz natural permite obtener ahorros de hasta un 25% en el consumo total de la instalación de iluminación de un edificio.

La instalación es sencilla ya que no se requiere cableado adicional y si posteriormente se desea modificar la configuración llevada a cabo en fábrica porque las condiciones han cambiado, se pueden ajustar los niveles de iluminación sobre el terreno.



Figura 77. Sensor ELS integrado en la luminaria. ETAP LIGHTING.

### 7.3.2.7. Futuras intervenciones

En el apartado de Alcance, al principio de este documento, se indicó que el proyecto técnico no contempla algunos estudios y cálculos que se exigirían en un proyecto de ejecución real o completarían el estudio de este proyecto técnico.

Debido a esto, se ha decidido dar algunas sugerencias que puedan servir como base para futuras intervenciones como las relacionadas a la implantación de Sistemas de Control y Regulación de las instalaciones de iluminación.

El fabricante principal que se ha utilizado en este proyecto ETAP, ofrece varias unidades de sistemas de control de iluminación, ya sea de un local o de un edificio, y de sensores de luz o de movimiento integrados, con el objetivo de obtener ahorro energético y mayor regulación de la instalación.

A continuación, se nombrará una de las opciones más sencillas y que se adaptaría en un futuro a las soluciones ya propuestas en este proyecto:

- **EMD Multidetector:** El Multidetector EMD es un sensor (DALI) digital que combina varios sensores en una única carcasa compacta. El detector de movimiento regula la iluminación o la apaga si no percibe ningún movimiento dentro de su campo de detección. El sensor de luz natural regula la iluminación en función de la luz natural disponible. El EMD tiene, además, un receptor de infrarrojos que permite ajustar o controlar la iluminación a través de un mando a distancia.



Figura 78. EMD Multidetector. Mando a distancia. ETAP LIGHTING.

El EMD reduce al mínimo el consumo de energía de la luminaria. Gracias al control automático de la iluminación en función de la luz natural y la presencia de personas, no se consume energía innecesariamente.



La versión EMD DALI además permite que un solo sensor pueda controlar diferentes grupos de luminarias, así como regular de forma diferenciada la zona más cercana a las ventanas y la zona más interior de un local en función de la luz natural.

Al igual que con el sensor ELS, el fabricante preconfigura el sensor y se encarga de que quede perfectamente integrado en la luminaria, incluso en downlights.



*Figura 79. EMD Multidetector. Luminaria. ETAP LIGHTING.*

La biblioteca consta principalmente de grandes salas de lectura y zonas de vestíbulos y pasillos. ETAP dispone de una completa gama de este tipo, sensores EMD, que pueden ser adaptados a estas aplicaciones con necesidades específicas como zonas de detección alargadas o detección de pequeños movimientos a larga distancia.



*Figura 80. EMD Multidetector. Sensores. ETAP LIGHTING.*

El fabricante Trilux también cuenta con tecnología propia de control de iluminación mediante distintas unidades y conjunto de dispositivos.

En específico se nombrará una solución proporcionada por el equipo técnico del fabricante, durante la comunicación de orientación mantenida con ellos, para el control en el futuro de las luminarias *Active* que han sido seleccionadas para la ubicación especial de Fondo Antiguo.

Las luminarias *Active* tienen un componente de luz de 2700°K y otro de 6500°K y con equipos regulables DALI para poder conseguir una mezcla de color o, como indica su denominación, poder hacer una solución de luz activa pudiendo crear incluso secuencias de luz dinámica o de ciclo circadiano. Esto genera mayor confort visual, rendimiento laboral y múltiples ventajas más.

Para conseguir esta mezcla de color y adaptar el nivel lumínico a cada momento por ejemplo en función de luz natural, es necesario un sistema de control como el que se describirá a continuación.

- **LiveLink Room Kit Standard:** Es un kit de inicio compuesto de un dispositivo de mando LiveLink WiFi y un sensor para locales Quattro HD. Con un solo sistema se podrá controlar hasta 25 luminarias *Active*.

LiveLink es un sistema de gestión de la iluminación que, a través de un control automático o semiautomático, proporciona una calidad y eficiencia de iluminación óptimas.

Para cada local, las luminarias, los sensores y los pulsadores se conectan a un dispositivo de mando LiveLink, en la que deben disponer todos de una interface DALI para su conexión. La parte principal del dispositivo de mando LiveLink es un miniordenador de alta potencia que procesa los flujos de datos entrantes y manda comandos de control a los componentes del sistema.



Figura 81. LiveLink Room Kit Standard. Dispositivo de mando LiveLink. TRILUX.

El sensor LiveLink combinado, para la conexión a un dispositivo de mando LiveLink, permite una regulación dependiente de la luz diurna y detección de presencia de alta resolución. Su puesta en funcionamiento se realiza a través de una conexión WLAN segura utilizando el dispositivo de mando LiveLink y la aplicación Livelink Install que proporciona el fabricante para el sistema.



*Figura 82. LiveLink Room Kit Standard. Sensores. TRILUX.*

Cuenta con un modo especial para un ajuste automático del tiempo de funcionamiento por inercia al uso del local que junto al ajuste continuo del alcance permite una planificación altamente precisa.

A través de los accesorios disponibles como el acoplador de pulsadores LiveLink DALI PB4 o los adaptadores de superficies, para realizar los montajes necesarios, se consigue un sistema de control único.



*Figura 83. LiveLink Room Kit Standard. Pulsadores. TRILUX.*

El sistema de control es adecuado en múltiples aplicaciones como en oficinas, centros de enseñanza, hospitales e instalaciones sanitarios, tiendas, etc.

# RESULTADOS FINALES



## 8. Resultados finales

### 8.1. Modelado del edificio con Revit®

Se presentará el software y se explicarán los pasos realizados con la versión Revit 2021 obtenida con licencia estudiantil. [85-87]

#### 8.1.1. Ventana de bienvenida

El inicio del software es sencillo e intuitivo. Si es la primera vez que se inicia el software aparecerán modelos y familias predeterminadas, que representan una muestra de las diferentes disciplinas que se trabajan como es la Arquitectura, Estructura e Instalaciones (MEP). Más adelante, se mostrarán los archivos más recientes para tener un rápido acceso a los proyectos.

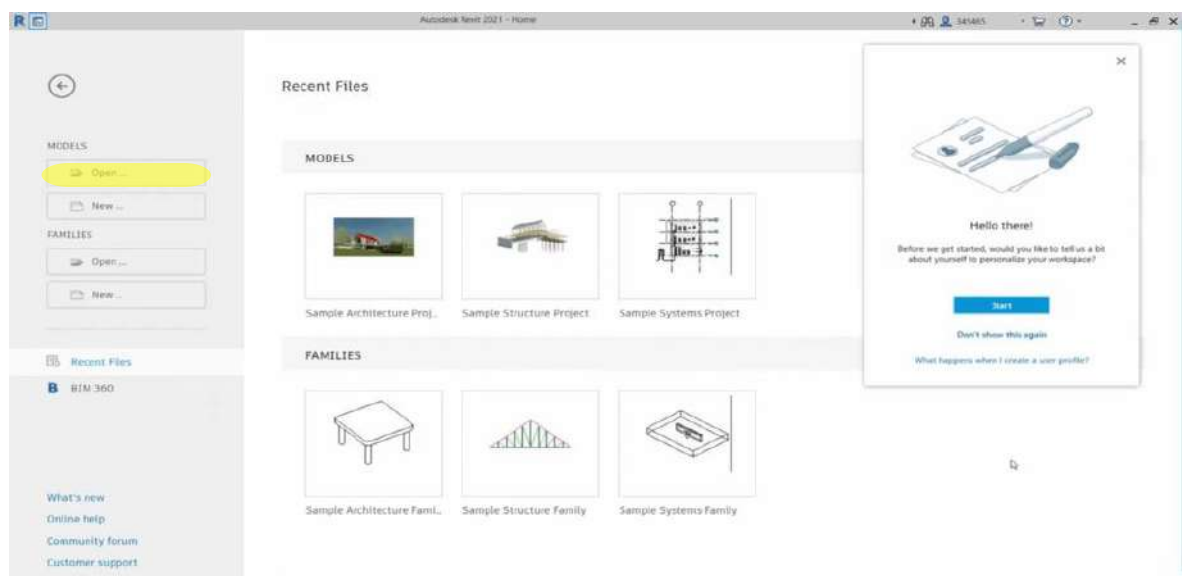


Figura 84. Ventana de bienvenida. Revit

Para crear un archivo de modelo en Revit hacemos clic sobre Modelos → Nuevo y se abrirá una ventana emergente que permite seleccionar un archivo de plantilla propio o que venga ya predeterminado en el software, que se dividen según la disciplina a trabajar y las necesidades que cada una implica. En el caso de este proyecto, se ha utilizado una plantilla de Arquitectura propia que ha sido preparada previamente con preferencias de cotas, vistas, tablas de planificación o unidades de proyecto.

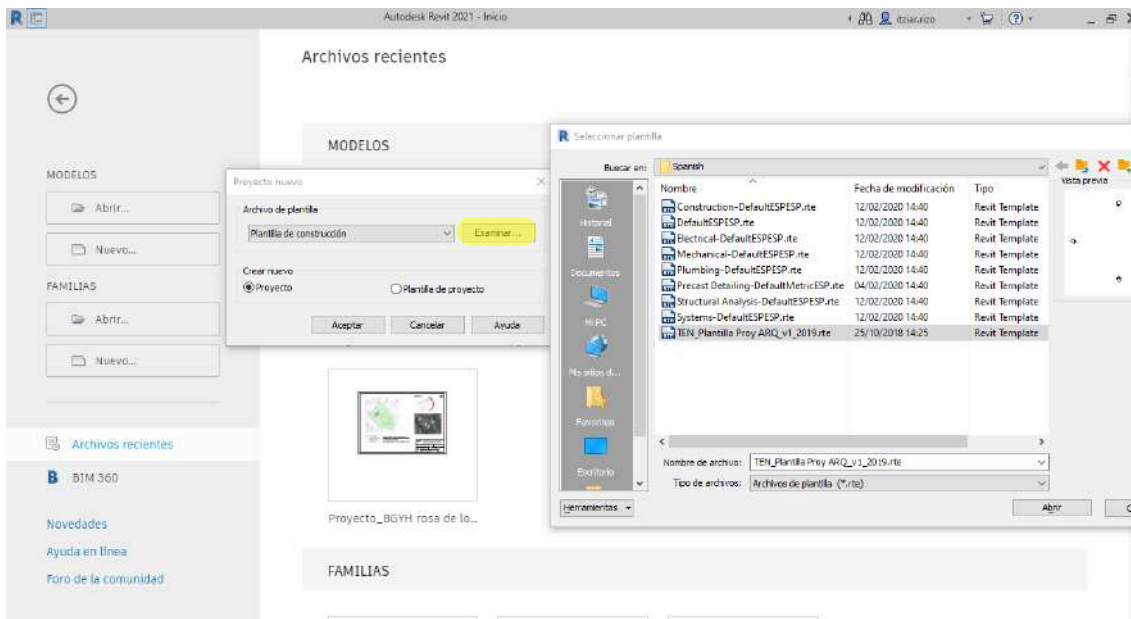


Figura 85. Ventana de bienvenida. Plantillas. Revit

## 8.1.2. Interfaz de usuario

La interfaz de usuario se ha diseñado para simplificar los procedimientos y contiene las herramientas necesarias para trabajar en un modelo. Además, se puede llegar a personalizar para adaptarla a los diferentes requisitos de trabajo.

A continuación, se expone brevemente la interfaz dividida en las secciones principales.



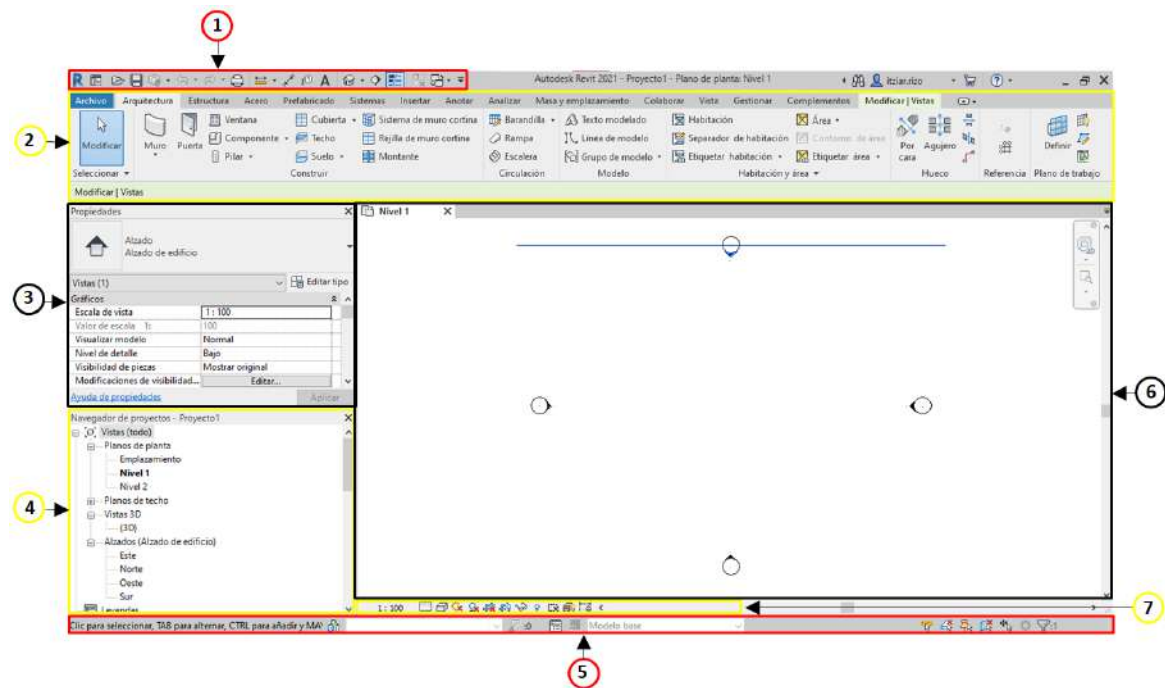


Figura 86. Interfaz de usuario. Revit.

- 1. Barra de herramientas de acceso rápido:** Contiene un conjunto de herramientas por defecto como abrir un nuevo archivo, guardar el actual o deshacer una acción realizada. Es posible personalizarla para que muestre las herramientas utilizadas con mayor frecuencia.
- 2. Cinta de opciones:** Proporciona todas las herramientas necesarias para crear un proyecto o una familia. Las herramientas están ordenadas por Fichas que muestran las distintas disciplinas y tareas disponibles como Arquitectura, Sistemas o Analizar. Dentro de cada ficha se dividen las herramientas en Grupos necesarios como Construir o Hueco. Las herramientas o grupos que muestran una flecha (▼) indican que es posible expandir la opción para mostrar herramientas y controles relacionados. Debajo de los grupos se muestra la Barra de opciones que resalta la Ficha contextual que se inicia al seleccionar un objeto o acción y que proporciona herramientas que dependen de ello como Modificar, necesarias para crear los contornos en las herramientas que lo requieran.
- 3. Paleta Propiedades:** Es un cuadro de diálogo no modal que permite visualizar y modificar los parámetros que definen las propiedades de los elementos. Se puede visualizar el elemento en el selector de tipo y acceder a las propiedades de tipo para controlar las propiedades que afectan a un mismo ejemplar.
- 4. Navegador de proyectos:** Muestra una jerarquía lógica de todas las vistas, tablas de planificación, planos, grupos y otras partes del proyecto actual. Al expandir o contraer una rama, aparecen o se ocultan los elementos de niveles inferiores.
- 5. Barra de estado:** Ofrece consejos y sugerencias sobre qué hacer. Cuando se resalta un elemento o un componente, la barra de estado muestra el nombre de la familia y el tipo.

6. **Área de dibujo:** Área principal del software donde se muestran las vistas, planos o tablas de planificación del modelo actual. Cada vez que se abre una vista en un modelo, esta se muestra en el área de dibujo y van permaneciendo abiertas sus respectivas ventanas.

7. **Barra de controles de vista:** Permite acceder rápidamente a las funciones relacionadas con la vista actual. Desde aquí se pueden controlar fácilmente la escala, el nivel de detalle o estilo visual, al igual que mostrar u ocultar elementos.

### 8.1.3. Proceso constructivo

En este apartado se explica brevemente los procedimientos a realizar para la elaboración del modelo del edificio de proyecto, dejando plasmados los pasos seguidos pertenecientes al proceso constructivo. Los pasos serán definidos a través de la indicación de ruta de acceso como Ficha → Grupo → Herramienta a utilizar.

## 1. Niveles y vistas de plano

En el caso de que no se haya servido de las plantillas proporcionadas por el programa o propias al iniciar el archivo de proyecto, se deberá crear desde cero las vistas necesarias para la construcción del modelo como, por ejemplo, las vistas de Alzado en Vista → Crear → Alzado.

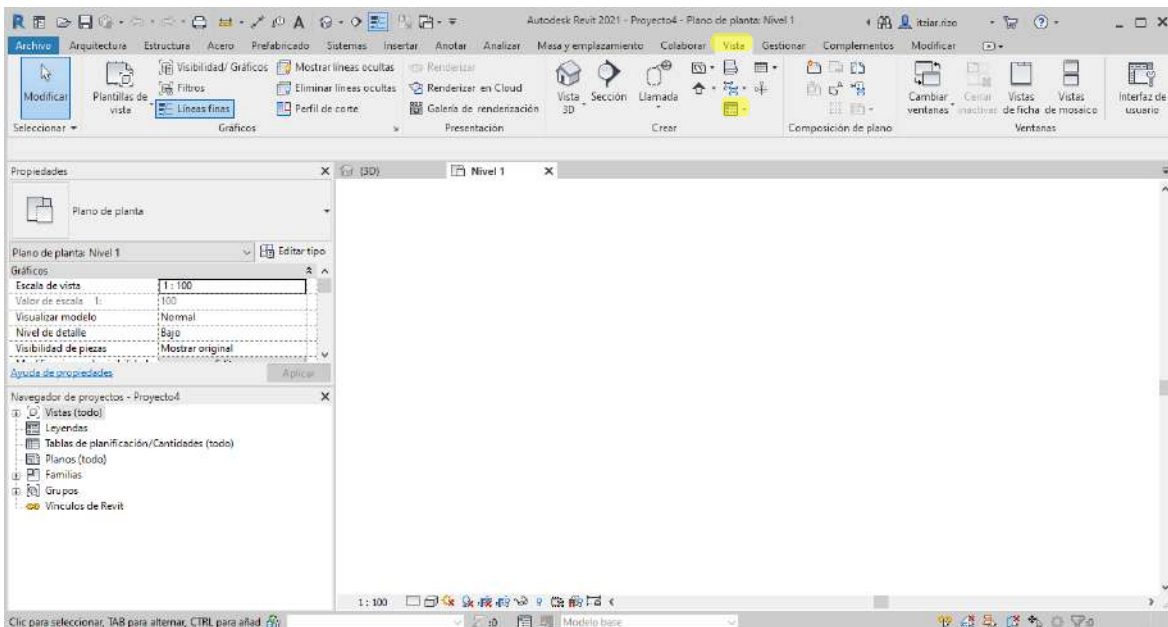


Figura 87. Vistas de plano. Revit

En caso contrario, lo primero en la elaboración del modelo es crear los respectivos niveles del edificio que se necesitarán, usando en el área de dibujo cualquier vista de Alzado, actualmente vacía. Para ello seguimos Arquitectura → Referencia → Nivel. Se le proporciona su altura correspondiente que podrá ser modificada posteriormente. Se puede seleccionar que de forma automática se cree una vista de plano de planta, un plano de techo o un plano estructural asociada a cada uno de los niveles, que se irán mostrando en el navegador de proyectos.

Alternativamente, se podrán crear los planos que se vayan necesitando a lo largo de la construcción del modelo en Vista → Crear → Vistas de plano, creando nuevas vistas para un nivel o duplicando las existentes.

En este apartado, se podrán crear los siguientes tipos de planos:

- Plano de planta
- Plano de techo reflejado
- Plano estructural
- Región de plano
- Plano de área

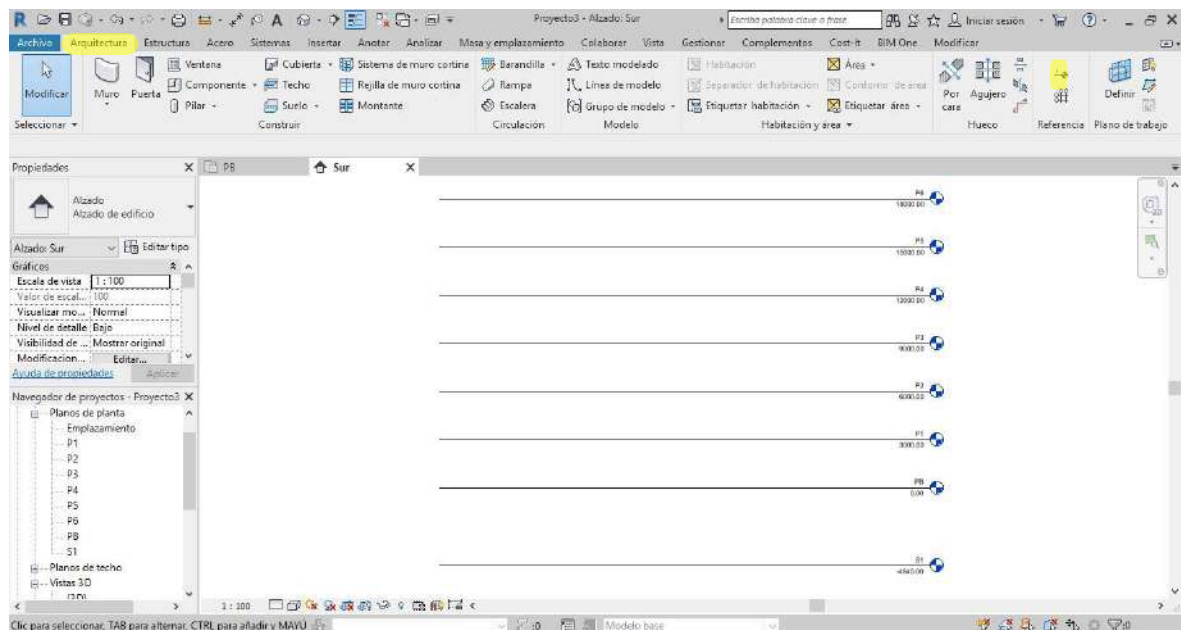


Figura 88. Niveles. Revit.

## 2. Importar CAD

Se ha usado como guía en la creación del modelo los archivos CAD proporcionados de cada planta. Primero se prepara el archivo CAD creando un nuevo archivo individual por cada plano de planta. En Insertar → Importar → Importar CAD se abrirá una ventana emergente que permitirá seleccionar el archivo deseado además de establecer ciertas características como las capas a importar, unidades de dibujo y la posición y el nivel donde se requiere.

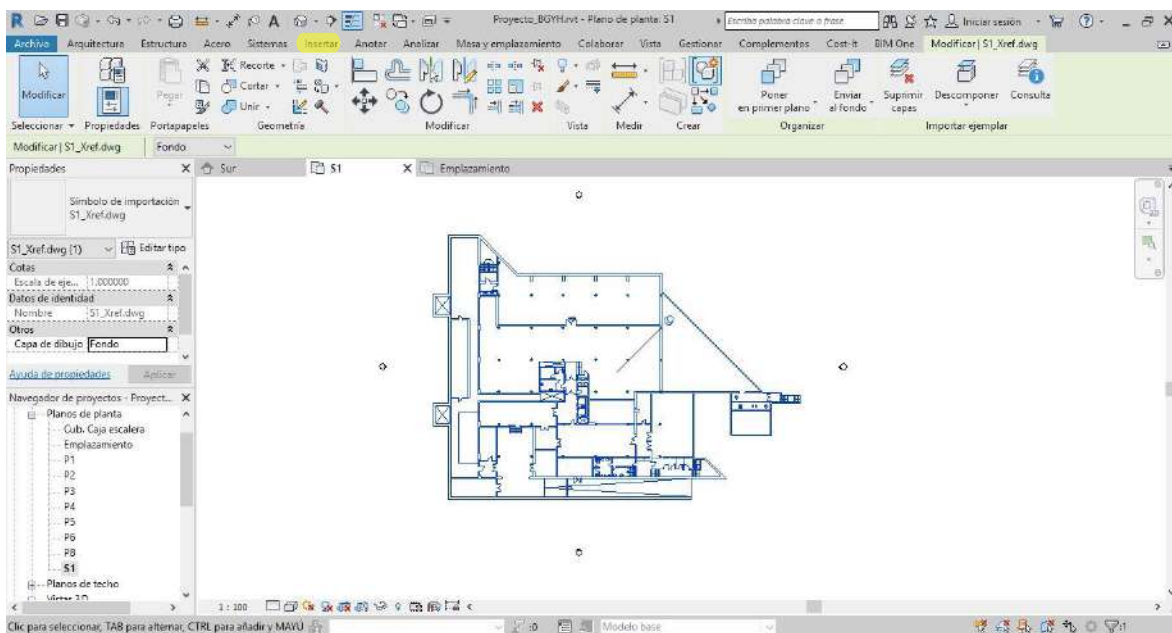


Figura 89.Importar CAD. Revit.

Una vez esté importado en el software se puede anclar en la vista para asegurar su estabilización y modificar las propiedades de visibilidad del mismo.

## 3. Rejilla

Las rejillas son elementos de anotación que ayudan a organizar la construcción del modelo. En este modelo, se activa la herramienta en Arquitectura → Referencia → Rejilla para colocar líneas de rejilla de pilar en plano de planta. Se colocarán a lo largo de dónde se ubicarán más tarde los pilares, creando intersecciones entre dos o más líneas. El software numera automáticamente cada rejilla a medida que se van creando, sin embargo, se pueden modificar sus propiedades. Para su correcta distinción se establecen números para la disposición de rejillas verticales y letras para las

horizontales. Se puede controlar la visibilidad de las rejillas, establecidas en un plano de planta, en el resto de planos que competan.

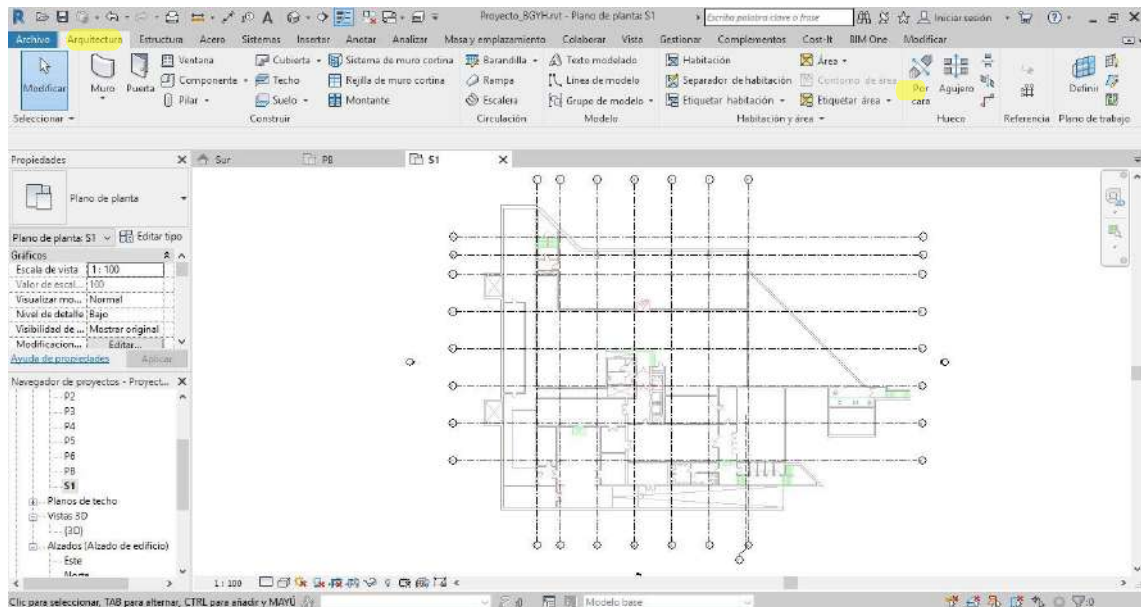


Figura 90.Rejilla. Revit.

#### 4. Pilares

En el software hay dos opciones de pilares:

- **Arquitectónicos:** Los pilares arquitectónicos se pueden colocar libremente en una intersección de rejilla o en otra ubicación y se envuelven con materiales si se colocan junto a un muro o dentro de él.
- **Estructurales:** Los pilares estructurales permiten insertar como opción múltiple en rejillas o en pilares arquitectónicos ya creados, conservan sus propiedades de materiales independientemente de dónde se coloquen y también contienen las propiedades utilizadas para el análisis estructural.

En Arquitectura → Construir → Pilar se puede especificar el tipo de pilar que se desea insertar y posteriormente seleccionar el tipo de familia. La altura del pilar se puede controlar especificando su valor y restricciones en la barra de opciones.

En este modelo se colocan pilares arquitectónicos rectangulares, de las dimensiones requeridas, con o sin revestimiento dependiendo de su ubicación.

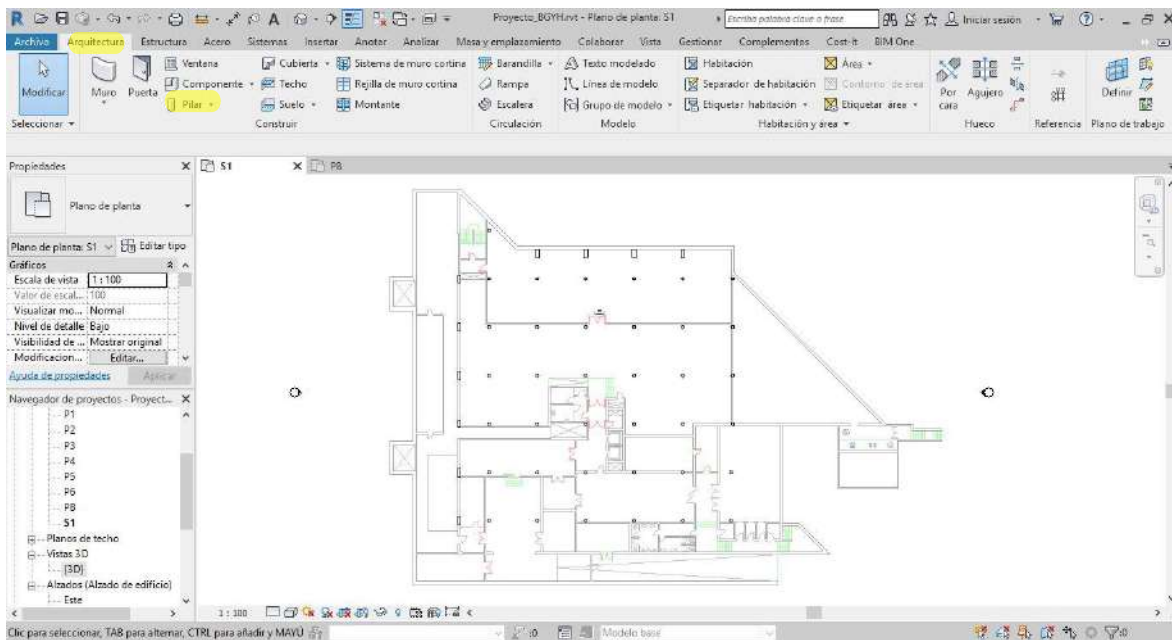


Figura 91. Pilares. Revit.

## 5. Muros

Se diferencian principalmente tres tipos de muros en el edificio de proyecto:

- Muros de mampostería exterior e interior.
- Mamparas divisoras. Muros de tabiquería seca formadas por perfil de aluminio y paneles en melamina.
- Muros cortina. Un sistema de fachada autoportante formada por paneles acristalados y montantes de aluminio.

Al igual que otros elementos básicos de un modelo de construcción, los muros son ejemplares de tipos de familia de sistema predefinidos en el software que representan variedades estándar de función, composición y grosor de muros.

Estas características pueden personalizarse modificando las propiedades de tipo de un muro para añadir o eliminar capas, dividir dichas capas en regiones y cambiar su grosor o material asignado.

Se pueden colocar los muros del modelo en Arquitectura → Construir → Muro.

El software distingue entre las siguientes funciones de muros:

- Muro arquitectónico no portante
- Muro estructural

- Muro en caras de masa o modelo genérico

Además, tras colocar un muro en el dibujo, es posible añadir barridos o telares.

En el modelo se colocan mayormente la familia de sistema Muro básico arquitectónico del tipo Genérico, adaptando al dibujo las dimensiones y características correspondientes. En editar tipo se controlará el grosor y se añadirá el material estructural de cada capa que compone a cada una como Muro por defecto, aluminio o tableros de madera recubiertos de melanina.

La altura del muro se puede controlar especificando su valor y restricciones en la barra de opciones o en la paleta de propiedades.

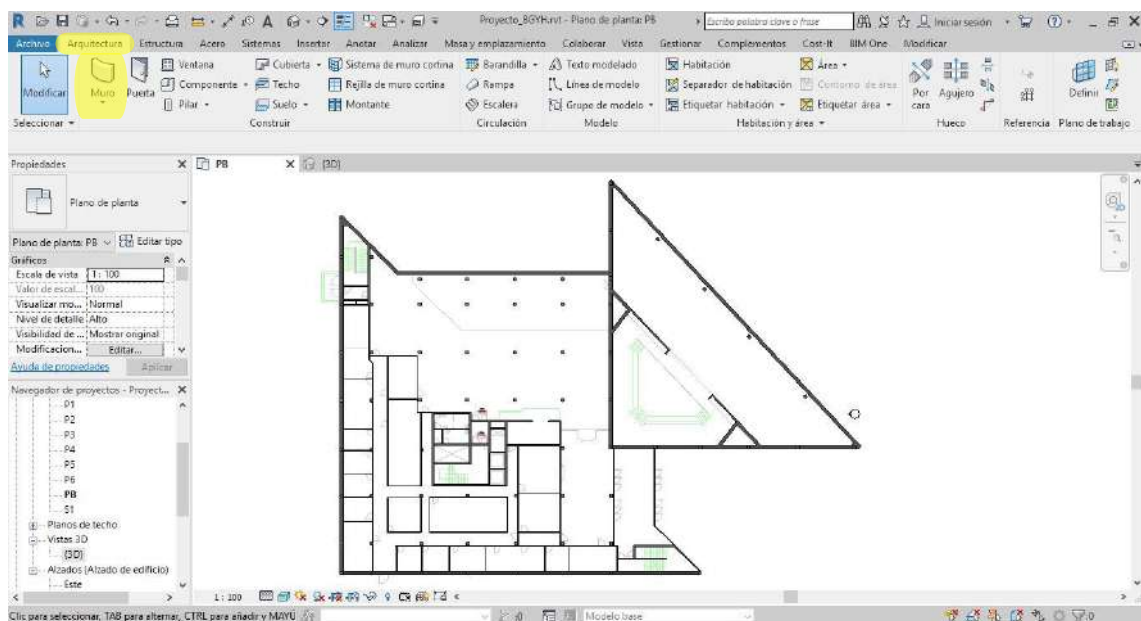


Figura 92. Muros. Revit.

Además, se trabaja la opción de Muro cortina con la que cuenta el software, pudiendo llevar a cabo la fachada acristalada de la biblioteca gracias a las herramientas disponibles y sus propiedades de tipo con las que se puede seleccionar los diferentes paneles de sistema y la configuración y diseño estructural deseado de los montantes.

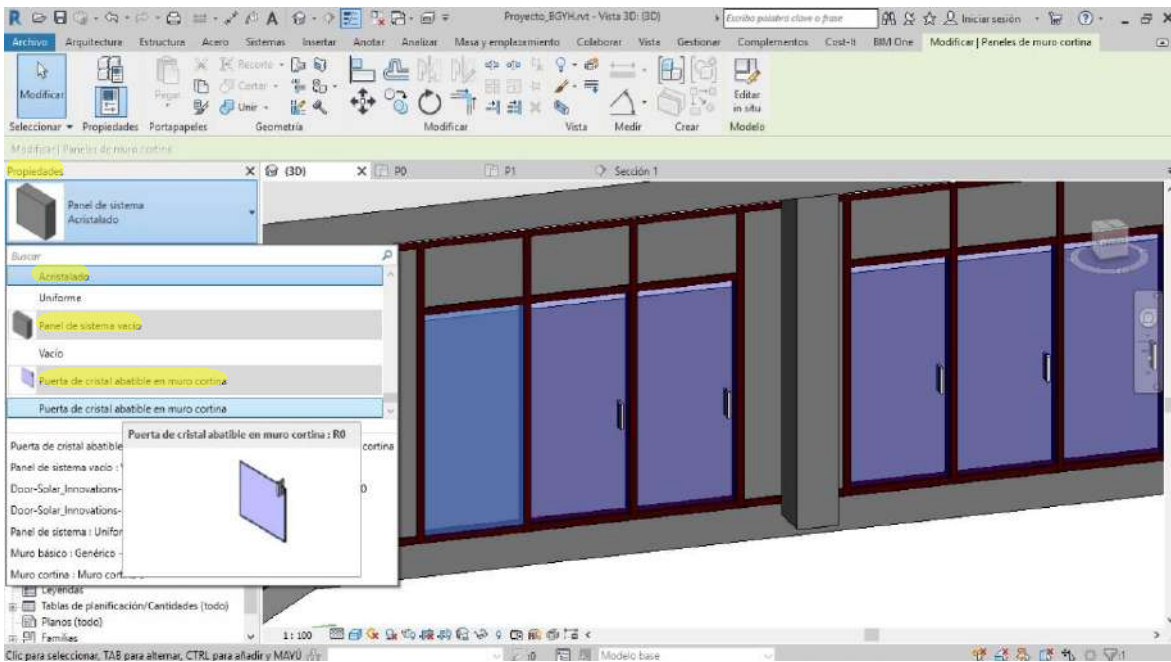


Figura 93. Muro Cortina. Revit.

Aprovechando las posibilidades de la herramienta se ha podido llevar a cabo también el diseño de la estructura de Louvers Arquitectónicos, que cumplen la función de persianas exteriores, que se encuentran en la planta P1 del edificio.

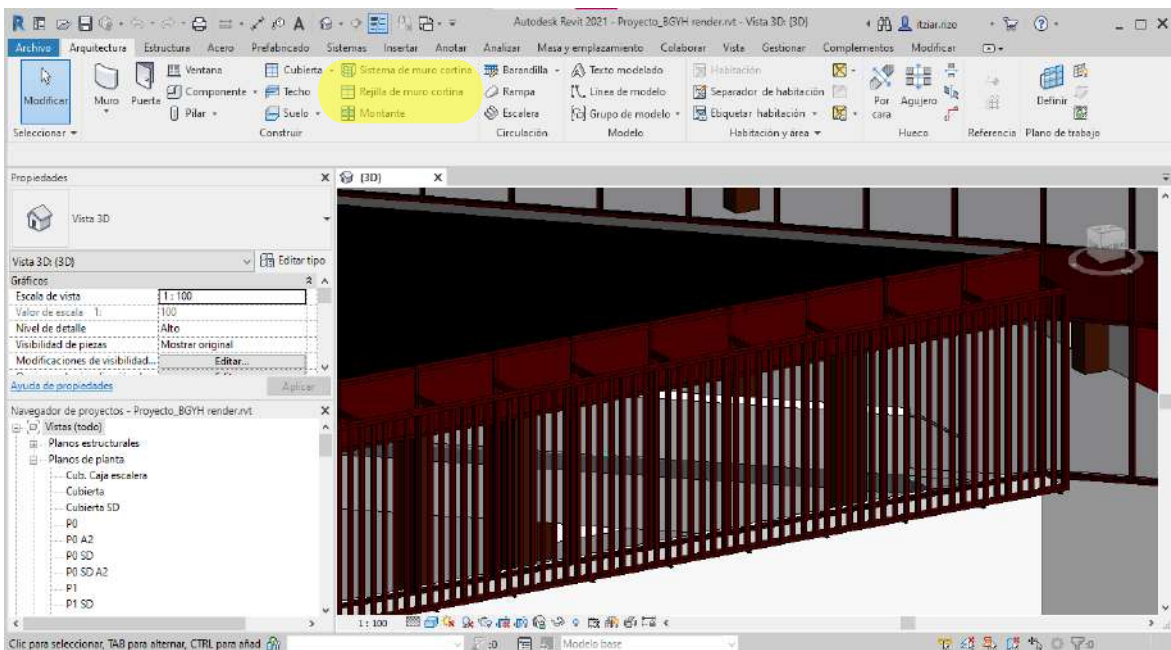


Figura 94. Louvers Arquitectónicos. Revit.



## 6. Suelo

La creación de suelos guarda mucha semejanza a la de muros. Se puede colocar el suelo del modelo en Arquitectura → Construir → Suelo.

El software distingue entre las siguientes funciones de suelo:

- Suelo arquitectónico
- Suelo estructural
- Suelo de masa

Además, tras colocar un suelo en el dibujo, es posible añadir bordes de losa.

En el modelo se colocan suelos arquitectónicos de tipo genérico. Al seleccionar el tipo de suelo se dibuja el boceto en una vista de plano a través de las líneas de contorno en la herramienta modificar. El desfase de los suelos se define hacia abajo en la barra de opciones o propiedades, a partir del nivel en el que se haga el boceto.

Se crean varios contornos para representar suelos a distinto nivel. El contorno del suelo debe ser construido en bucle cerrado. Para crear un hueco en el suelo, se puede hacer otro bucle cerrado en el lugar en que se desee colocar el hueco como en casos de patinillos, escaleras o ascensores. También, se cuenta con la herramienta de Huecos para estos casos.

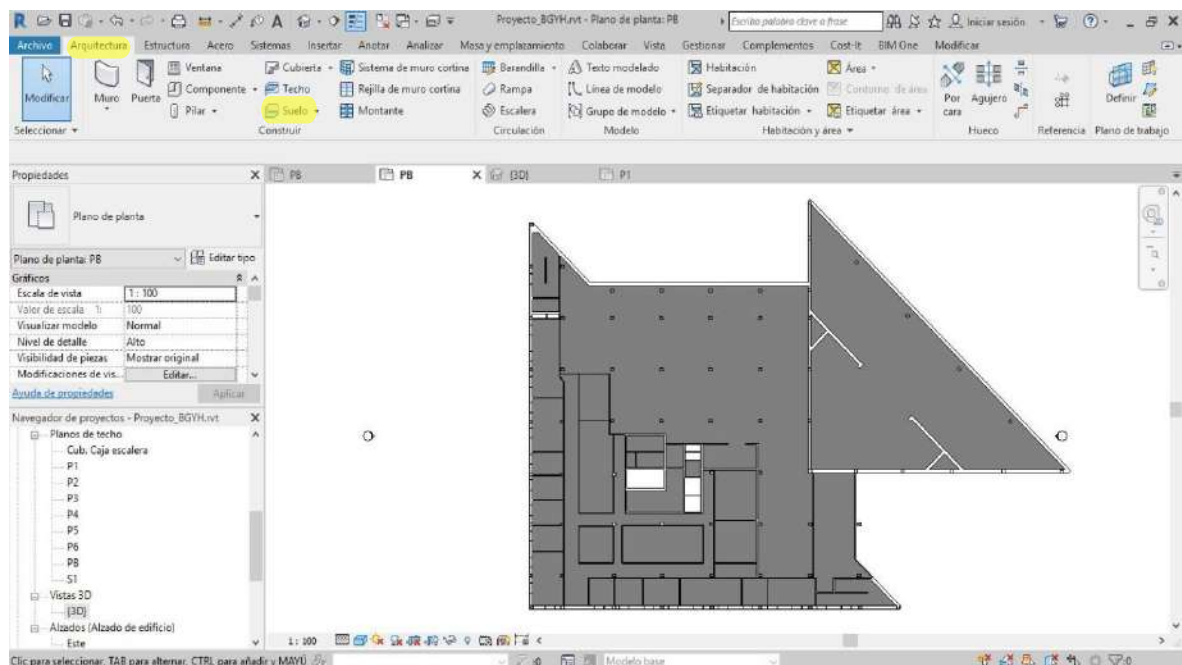


Figura 95. Suelo. Revit

## 7. Techo

Se utiliza la herramienta Arquitectura → Construir → Techo para crear un techo en una vista de plano de techo reflejado, previamente creado en la etapa de establecimiento de Niveles y vistas de plano.

Una vez seleccionado se dan dos opciones para colocar el techo:

- Techo automático
- Techo manual

Por defecto, la herramienta de techo automático está activa. Al hacer clic en el interior de los muros que forman un bucle cerrado, la herramienta coloca el tipo de techo seleccionado dentro del contorno. De la otra forma, se abrirá la ventana contextual de Modificar para colocar las líneas de contorno para darle forma. Se pueden crear huecos del mismo modo que en el caso de los suelos.

En el modelo se han colocado falsos techos simples de escayola, importante más adelante para la colocación de las luminarias pues, entre otras cosas, establece la altura útil de cada habitación.

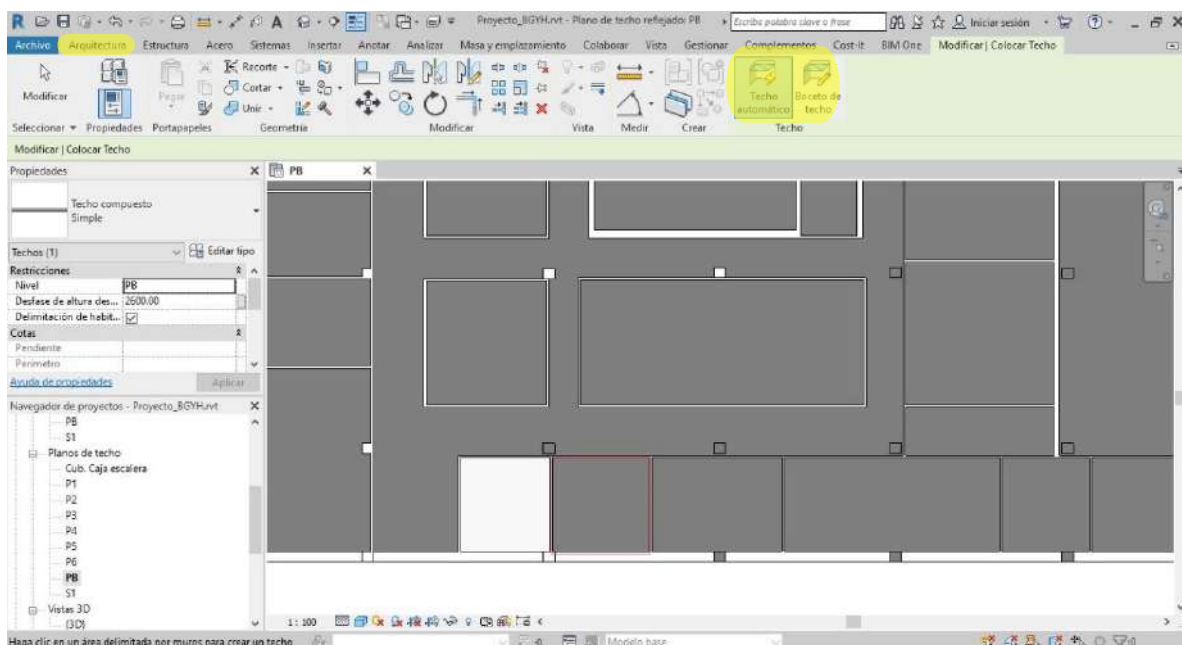


Figura 96. Techo. Revit.

## 8. Puertas y ventanas

Se añaden las puertas y ventanas al modelo utilizando las herramientas correspondientes en Arquitectura → Construir → Puertas y en Arquitectura → Construir → Ventanas.

Se selecciona el tipo de familia de cada uno de los elementos en el selector de tipo de Propiedades y se colocan sobre los muros en la ubicación que se requiera. Estos elementos pueden ser colocados utilizando cualquier vista.

Por defecto, las cotas temporales indican las distancias entre el eje del elemento y los ejes de los muros perpendiculares más cercanos para que sirva como guía.

En Editar tipo se pueden cambiar las cotas y materiales de una familia para adaptarse a las características necesarias. Una vez colocados se puede cambiar su orientación a través de los controles de volteo.

En la paleta de Propiedades se pueden cambiar las propiedades de ejemplar para modificar el nivel de la altura de antepecho de las ventanas o la altura de extremo inicial y el software crea automáticamente el hueco en el muro.

En el modelo se utilizan diferentes familias pertenecientes a las bibliotecas del sistema para ambos casos, pero también se hace uso de webs especializadas en hospedar archivos BIM en Revit que se adaptan mejor al diseño real como las mencionadas anteriormente. De esta forma, se pueden diferenciar las puertas de emergencia, de aseos o de despachos. Para su colocación se ha usado como referencia tanto el CAD importado como las herramientas de guía y medición.

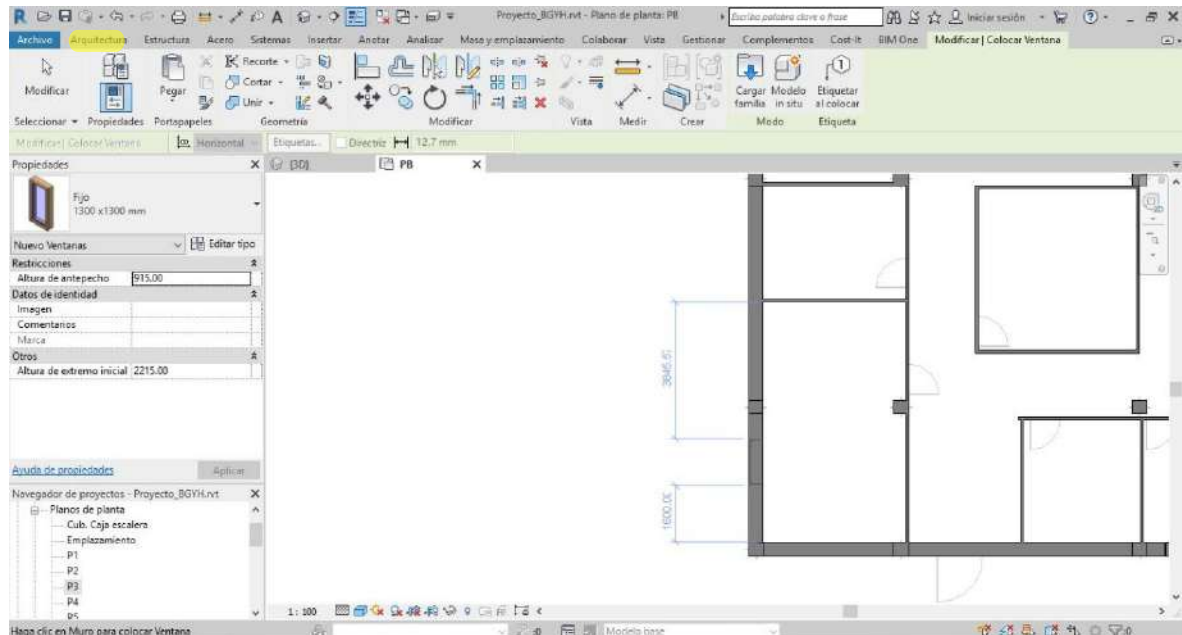


Figura 97. Ventanas. Revit.

## 9. Escaleras

Las escaleras son familias de sistema del software, tal y como lo eran los muros, tratando las distintas partes que componen una escalera, en este caso, los tramos, descansillos, soportes y barandillas.

En Arquitectura → Circulación → Escalera, se puede modelar la escalera, dónde, al seleccionar la herramienta se abrirá una ficha contextual con las opciones.

El software ofrece dos maneras diferentes de crear escaleras:

- Escalera por boceto
- Escalera por componente

Al seleccionar crear boceto se permite crear la escalera directamente mediante el dibujo. El software despliega las herramientas para construir la escalera en las que permite establecer las dimensiones del contorno, el número de contrahuellas que contiene y el camino que sigue, utilizando líneas.

En el caso de escaleras por componente solo se le tiene que indicar al software donde están los tramos con su punto inicial y final. El software puede resolver incluso de manera automática la separación entre ellos agregando un descansillo indicando en la barra de opciones.

Ofrece por defecto en la paleta de propiedades tres tipos de familia:

- Escalera ensamblada: Los tramos y el descansillo son no monolíticos y pueden ser de varios materiales.
- Escalera moldeada in situ: Monolítica respecto el tramo y el descansillo
- Escalera prefabricada: Une sus diferentes tramos por medio de unión por entalladura.

Las Propiedades de la escalera contienen parámetros que definen sus medidas, varias de ellas de manera automática, basada en las propiedades del tipo de escalera como la fórmula que define la relación entre huella y contrahuella o condicionados por un mínimo y máximo permitidos, y otras que son propias del ejemplar como el ancho, la cantidad de contrahuellas, profundidad de la huella, etc.

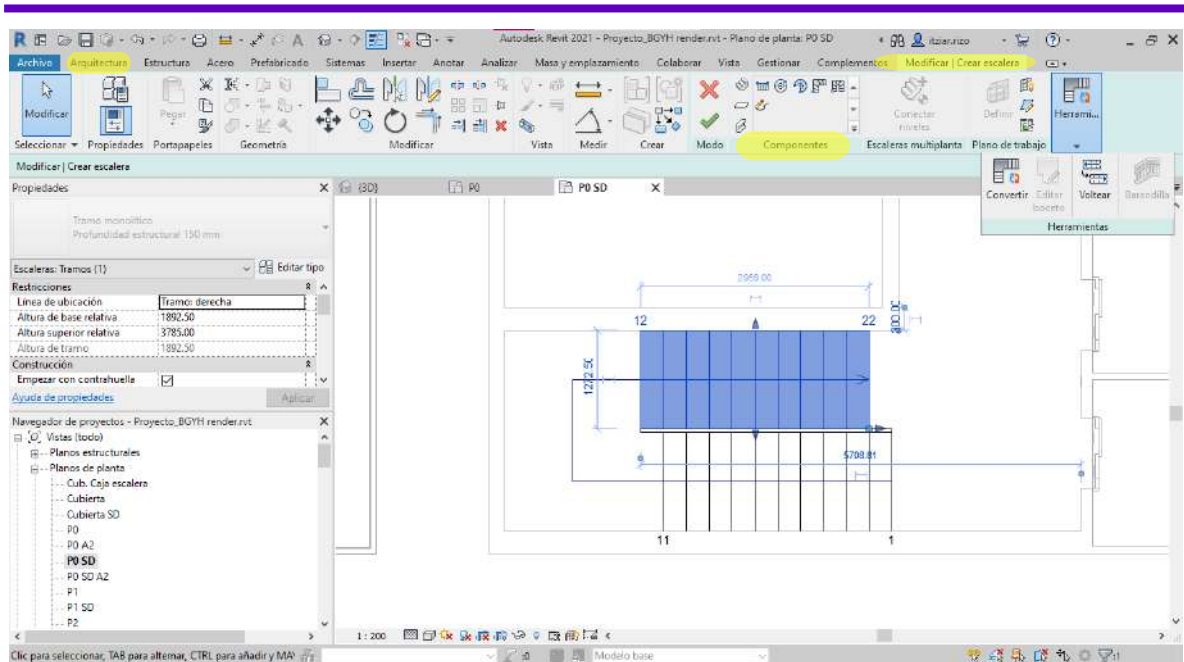


Figura 98. Escaleras. Revit.

Una vez creada la escalera se puede hacer uso de la herramienta Escalera Multiplanta para generar una escalera continua entre los niveles que se indique.

En el modelo se utiliza la familia de escalera moldeada in situ estableciendo el nivel base y superior, el número de contrahuellas real y la ubicación del descansillo, para posteriormente extender las diferentes escaleras creadas en el edificio al resto de niveles. Se trabaja también las herramientas de barandilla, rampas y zanjas.

## 10. Cubiertas

Para finalizar con la estructura del edificio, se crean las cubiertas a través de Arquitectura → Construcción → Cubierta.

El software ofrece varios métodos para crear cubiertas:

- Cubierta por perímetro
- Cubierta por extrusión
- Cubierta por cara

Además, ofrece varias herramientas de complemento:

- Cielo raso
- Imposta

- Canalón

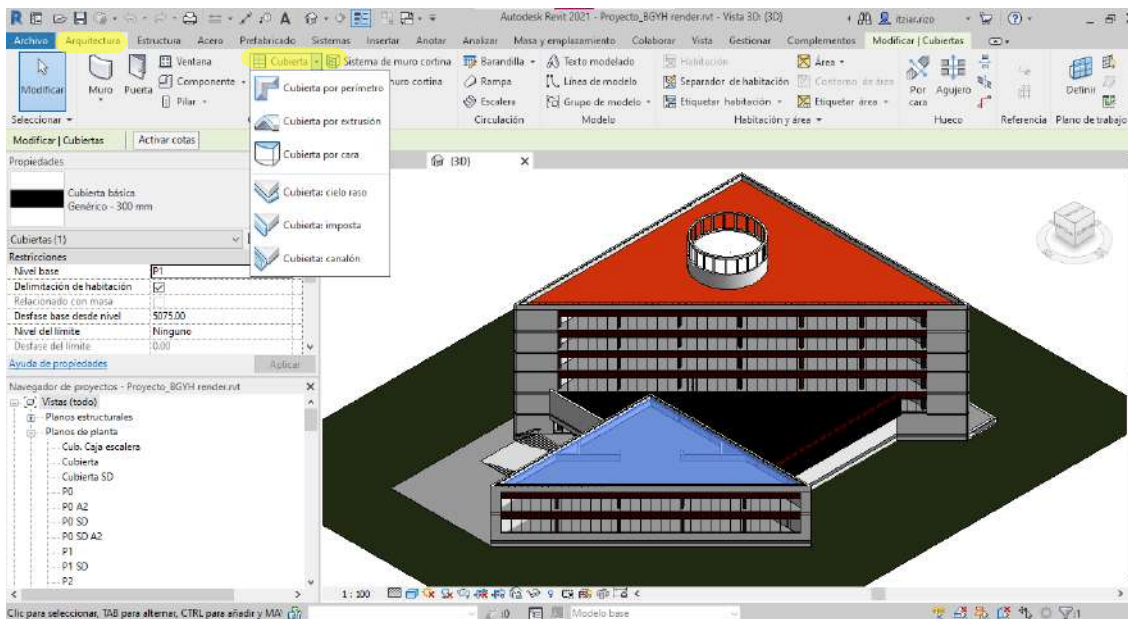


Figura 99. Cubiertas. Revit.

En este proyecto se ha modelado la cubierta por perímetro que se crean en una vista de plano de planta o de techo reflejado. Al seleccionar esta opción se inicia el modo boceto para la creación de la cubierta. En el grupo *Dibujar* se selecciona la herramienta de dibujo deseada y usando el perímetro de construcción se definen sus contornos.

En el cuadro de Propiedades se selecciona el tipo de elemento y se puede modificar sus propiedades de ejemplar como definir la pendiente, el grosor, el nivel base o material.

Se han creado cuatro cubiertas básicas genéricas en total de 150 y 300 mm de grosor.

## 11. Habitaciones

Una habitación es una subdivisión del espacio de un modelo de construcción, basada en elementos delimitadores de habitación como muros, suelos, cubiertas y techos. El software analiza estos contornos como referencia para calcular el perímetro, el área y el volumen de una habitación. También se pueden utilizar líneas de separación de habitación para subdividir aún más un espacio en el que no existen elementos delimitadores de habitación.

La sección de habitaciones se encuentra en Arquitectura → Habitación y área. Se divide en tres herramientas:

- Habitación

- Separador de habitación
- Etiquetar habitación

En las propiedades de cada habitación se agregarán sus datos de identidad además de sus restricciones.

El software facilita su creación al contar con la opción de colocar habitaciones automáticamente además de establecer sobre ella la etiqueta seleccionada al crearse.

Como asistencia para diseños preliminares y estudios programáticos, antes de definir muros o colocar habitaciones en una vista de plano se pueden añadir habitaciones a una tabla de planificación.

En el modelo se crean las habitaciones de cada planta respetando en todo lo posible el código de referencia impuesto por la Universidad y mostrado en los planos CAD importados. En la etiqueta el código viene formado por el nivel y el número correspondiente. En algunos casos se ha actualizado el nombre y uso de la estancia, a considerar en el diseño lumínico posterior.

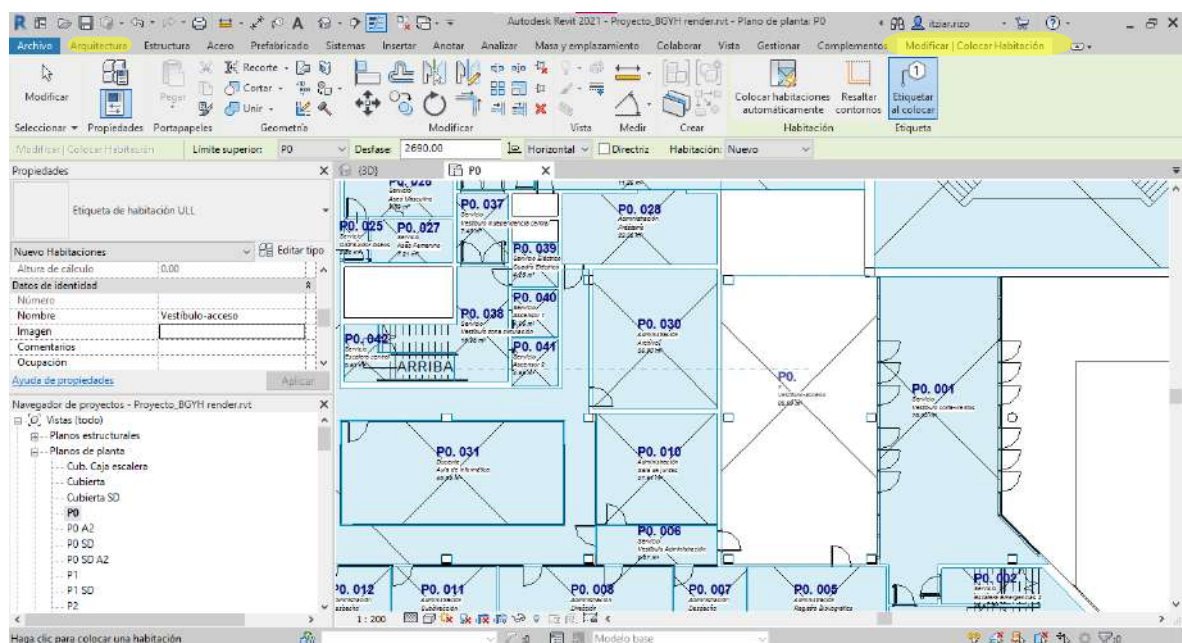


Figura 100. Habitaciones. Revit.

## 12. Áreas

De la misma forma que en el caso de las habitaciones, se pueden crear áreas en el software.

Un área es una subdivisión del espacio de un modelo de construcción, normalmente mayor que las habitaciones individuales.

La parte de área se encuentra en Arquitectura→ Habitación y área. Se divide en tres herramientas:

- Área
- Contorno de Área
- Etiquetar Área

Mientras que las habitaciones pueden ser creadas en una vista de plano de planta, para mostrar el área es necesario primero crear planos de área.

La herramienta Área permite crear la vista de plano de área. Como se indicó al principio de este capítulo, se pueden crear también en la herramienta Vista → Crear→ Vistas de plano. Se mostrarán en el Navegador de proyectos, en el nodo Planos de área.

El software permite elegir entre dos tipos de esquemas de área por defecto al crear el plano:

- De alquiler: medidas de área según el método estándar de medición de área común del piso en edificios de oficinas.
- Área construida bruta: área construida total de un edificio.

En este modelo se selecciona la segunda opción para extraer la superficie de construcción bruta y se selecciona el nivel que se quiere analizar. El software facilita la acción solicitando generar automáticamente las áreas de contorno de área, detectando los muros exteriores y creando un bucle cerrado. De otro modo, se puede dibujar de manera manual el boceto con la herramienta Contorno de área proporcionada.

Una vez completado el contorno, el programa permite seleccionar la herramienta Área que una vez situados en el interior del perímetro dibujado detecta automáticamente la superficie construida, sin tener en cuenta la distribución interior.



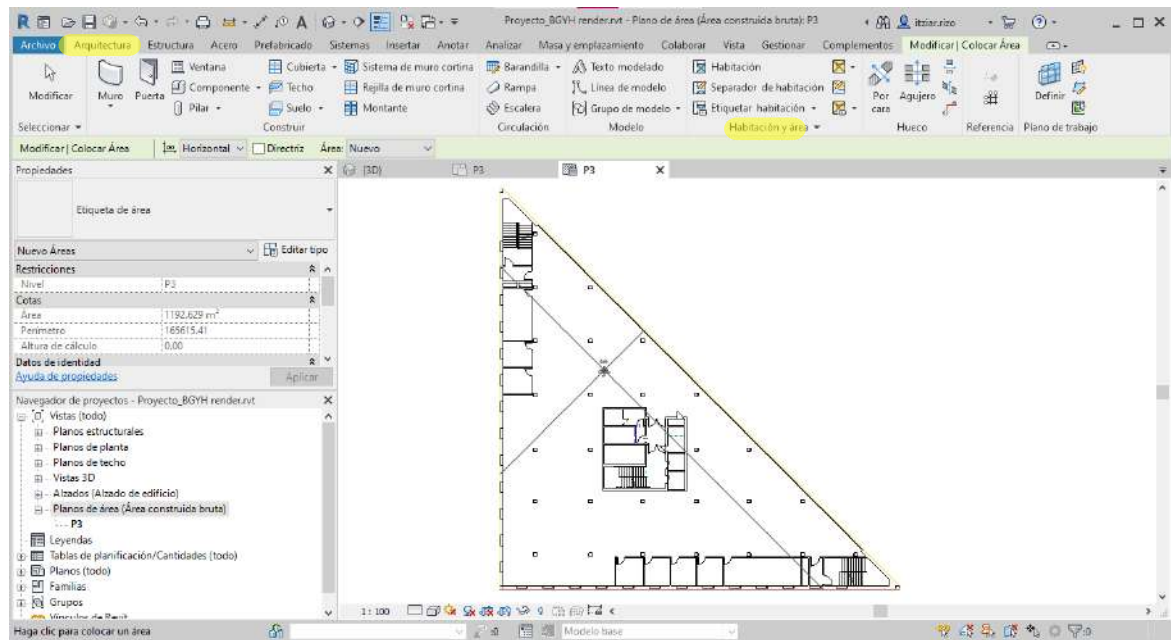


Figura 101. Áreas. Revit.

### 13. Tablas

Una tabla de planificación es la presentación en forma de tabla de la información extraída de las propiedades de los elementos de un proyecto. No solo sirven para documentar un modelo sino para controlarlo e incluso editarlo. En *Vista* → *Crear* → *Tablas de planificación*, se pueden crear tablas de planificación, cantidades y cálculos de materiales para cuantificar y analizar los componentes y los materiales utilizados en un proyecto.

La tabla de planificación se puede crear en cualquier fase del proceso de diseño. Son una vista más del modelo y, por lo tanto, los cambios que se efectúan en el proyecto y que afectan a la tabla de planificación se actualizan automáticamente en ella. Incluso es posible añadir una tabla de planificación en un plano de dibujo.

Si se desea se puede exportar una tabla de planificación a otro programa, por ejemplo, a un programa de hojas de cálculo con la herramienta de exportación. El archivo se exporta como Texto delimitado (\*.txt) que puede ser importada al programa de cálculo correspondiente.

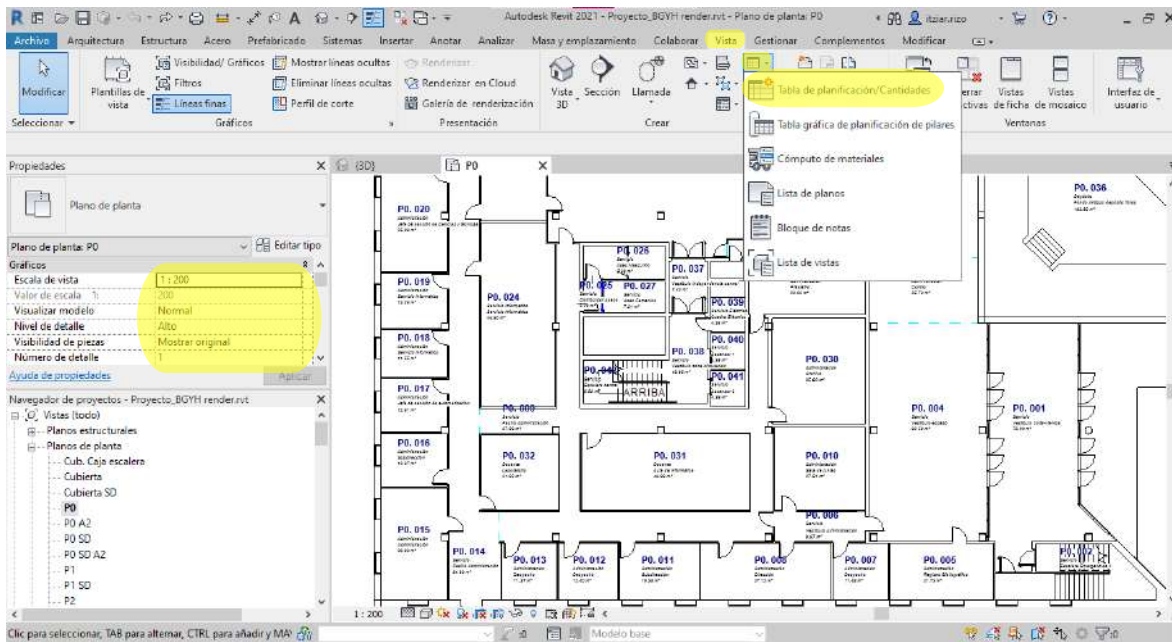


Figura 102. Tabla de planificación. Revit.

En este modelo se ha creado una tabla de planificación de habitaciones para mostrar las estancias creadas, con su código, ocupación y área calculada, que más tarde fue exportada al software de cálculo Excel®. Asimismo, se ha creado otra tabla para indicar el valor del área construida bruta dividido por planta. A partir de estas tablas se han podido sacar las muestras de representación que se han expuesto en este documento consiguiendo plasmar la magnitud del edificio de proyecto.

Al crear la tabla de planificación se pueden seleccionar los campos que se desea incluir de una gran lista de parámetros disponible como Nivel, nombre o incluso el acabado de muros o suelos para mostrar toda la información necesaria. En Filtro y Clasificación/Agrupación se controla qué se muestra de elementos según los campos y cómo. También se puede configurar aspectos gráficos de la visualización de la tabla en Formato y Apariencia. Por último, se permite insertar una tabla de cualquier disciplina a la actual creada.

## 14. Planos

Desde el software se pueden crear fácilmente los planos del modelo. Se basan en vistas por lo que lo que se mostrará en los planos corresponde a una vista ya creada en el modelo. En consecuencia, los planos quedan enlazados al modelo y de este modo, cualquier cambio realizado sobre el proyecto se actualizará sobre las vistas de manera automática.

Se puede crear un plano desde Vista → Composición de plano → Plano y en el Navegador de proyectos desde la categoría Planos haciendo clic derecho sobre él y seleccionado la opción de Nuevo Plano. En ambos casos, en primer lugar, se debe indicar el cuadro de rotulación que se desea usar, dejando establecido el tamaño de la lámina. El programa ofrece algunas plantillas por defecto, pero se pueden cargar archivos propios.

Una vez creado, se podrán añadir vistas al plano de dos formas:

- Localizando la vista de plano deseada desde el mismo Navegador de proyectos y arrastrándola al plano directamente.
- Desde las herramientas que ofrece el grupo Composición de plano seleccionando Colocar vista. Desde el cuadro emergente se podrá seleccionar la vista deseada a incluir.

Una ventana gráfica de la vista se mostrará sobre el plano en el área de dibujo pudiendo posicionarla en la ubicación correcta.

También se pueden añadir leyendas y tablas de planificación en los planos.

Tanto el plano como la ventana gráfica asociada podrán ser configurados en la paleta de propiedades pudiendo seleccionar el tipo de plantilla deseada de cada una, modificar la visibilidad de cada categoría, su escala o su nivel de detalle, entre otros.

Cada vista sólo podrá estar asociada a un único plano, por lo que se tendría que crear duplicados para añadir dicha vista a más de uno.

Los planos creados se añadirán a su lista correspondiente en el Navegador de proyectos llamada Planos (todo).

Desde la barra de herramientas de acceso rápido o en Archivo → Imprimir se podrá exportar el conjunto de planos o vistas.

En este proyecto se han realizado los planos de situación y emplazamiento, alzados y planos de planta correspondiente a cada nivel de edificio además de planos de planta mostrando su distribución.

El conjunto de planos extraídos del modelo 3D del edificio creado se encuentran en el documento nº2: Planos, de este proyecto.

## 15. Renders

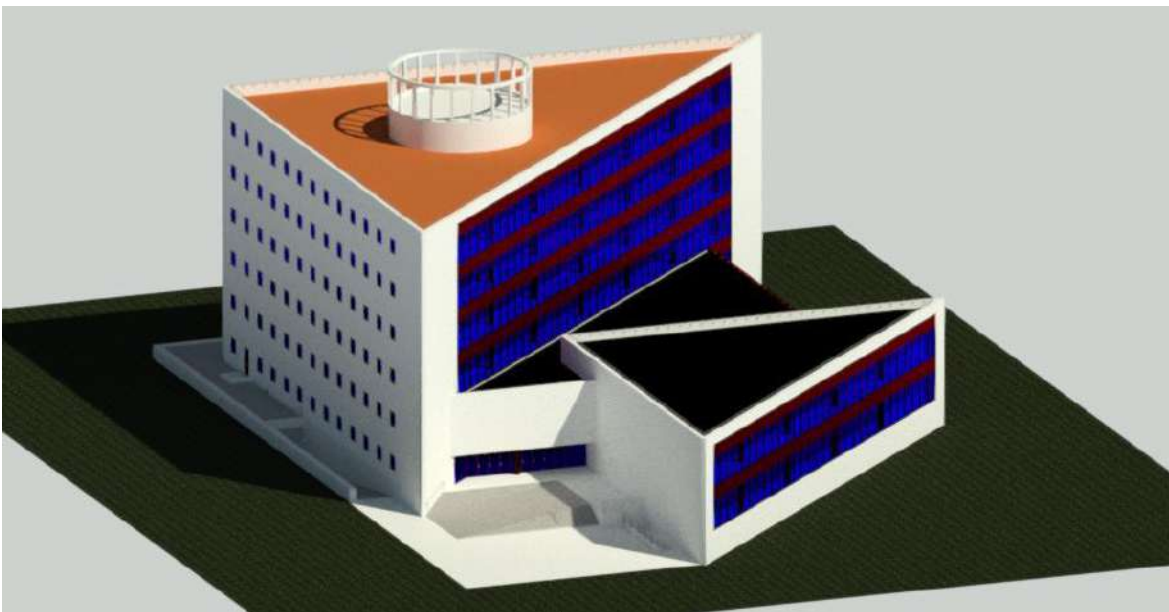
Sin necesidad de llevar nuestro modelo a otro programa, el software Revit procesa la renderización de la vista, creando una imagen fotorrealista del modelo 3D de una calidad bastante adecuada.

En Vista → Presentación, se podrá renderizar de forma local o utilizando una plataforma Cloud que ofrece otras opciones como crear imágenes panorámicas del mismo y mayor calidad.

Se prepara la vista 3D y se utiliza el cuadro de diálogo Renderización para seleccionar la configuración deseada. En esta configuración se podrá establecer características como la calidad, la iluminación y el fondo.

Cuando el proceso se completa, se muestra la imagen renderizada en el área de dibujo, pudiendo guardarla como una vista de proyecto o exportarla como imagen a un archivo.

A continuación, se muestran algunas vistas de renderización creadas del exterior del edificio de proyecto que sirven como muestra final del modelo 3D y lo trabajado con el software Autodesk Revit®.



*Figura 103. Modelo renderizado. Vista norte. Revit*

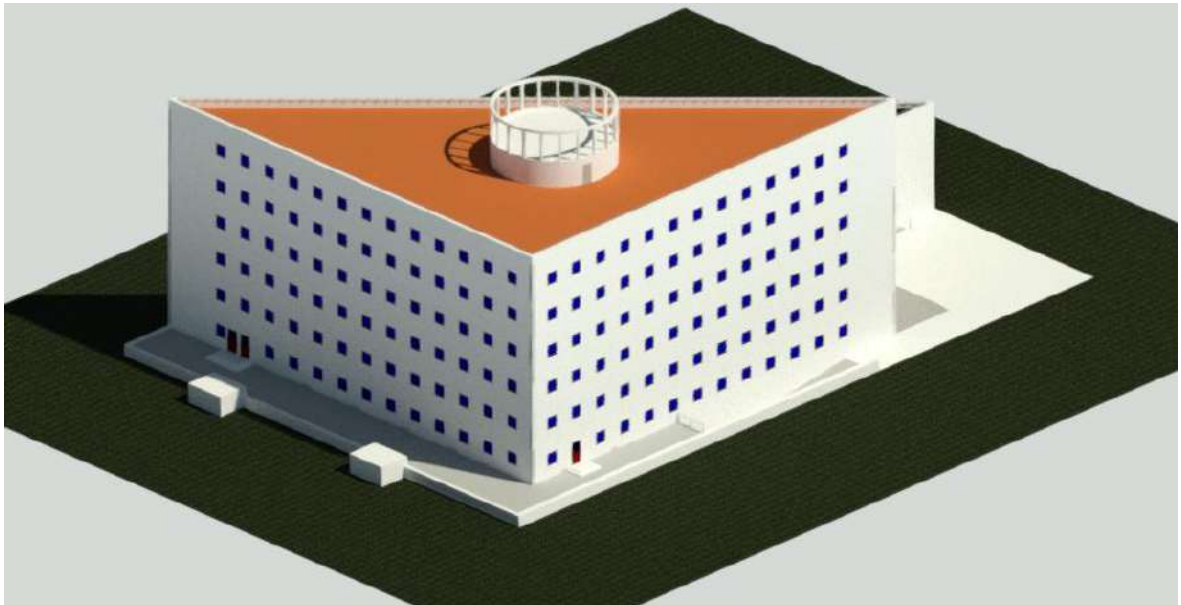


Figura 104. Modelo renderizado. Vista este. Revit

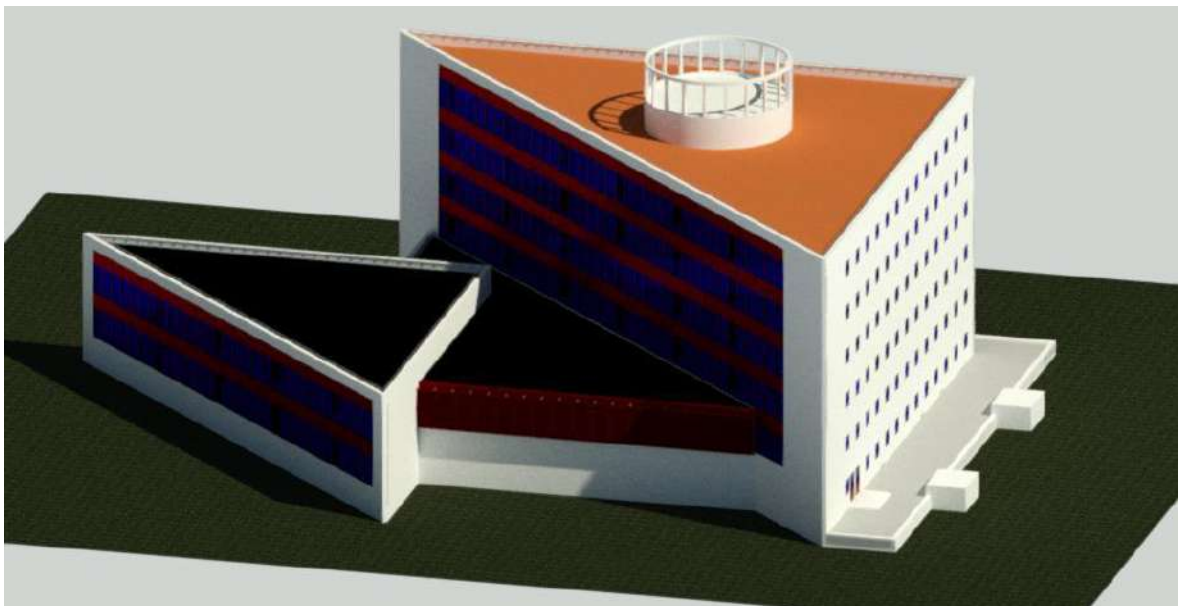


Figura 105. Modelo renderizado. Vista oeste. Revit

## 8.2. Exportación e importación con IFC

Revit permite importaciones y exportaciones de archivos IFC con certificación completa basadas en las normas de intercambio de datos de building SMART®. [88]

El modelo de información de construcción desarrollado en el software se almacena en el formato de archivo *rvt* y se puede exportar con el formato *ifc* a otra herramienta de diseño o

cálculo que no utilice el formato de archivo de Revit y que cuente con certificado IFC. De este modo se puede abrir el proyecto y trabajar en él con la aplicación no nativa que se tiene como objetivo, que en este proyecto se trata de DIALux Evo. Este software permite importaciones en versiones anteriores a IFC 4, con la cual aún no es compatible, por lo que se debe tener en cuenta estas características antes de realizar la exportación IFC.

Posteriormente, se realiza la importación del archivo IFC en DIALux evo, donde se realizará el diseño y cálculo lumínico del edificio de proyecto.

### 8.2.1. Exportación IFC desde Revit

El exportador IFC de Revit se actualiza periódicamente para que incluya nuevas funciones y versiones con corrección de errores que se pueden descargar de manera independiente.

#### 1. Opciones IFC

En primer lugar, se debe comprobar las opciones de exportación de IFC del software. Se accede en Archivo→ Exportar→ Opciones→ Opciones IFC.

En este apartado se puede configurar el archivo de mapeado que se desea utilizar para la exportación mediante el uso de la tabla de asignaciones.

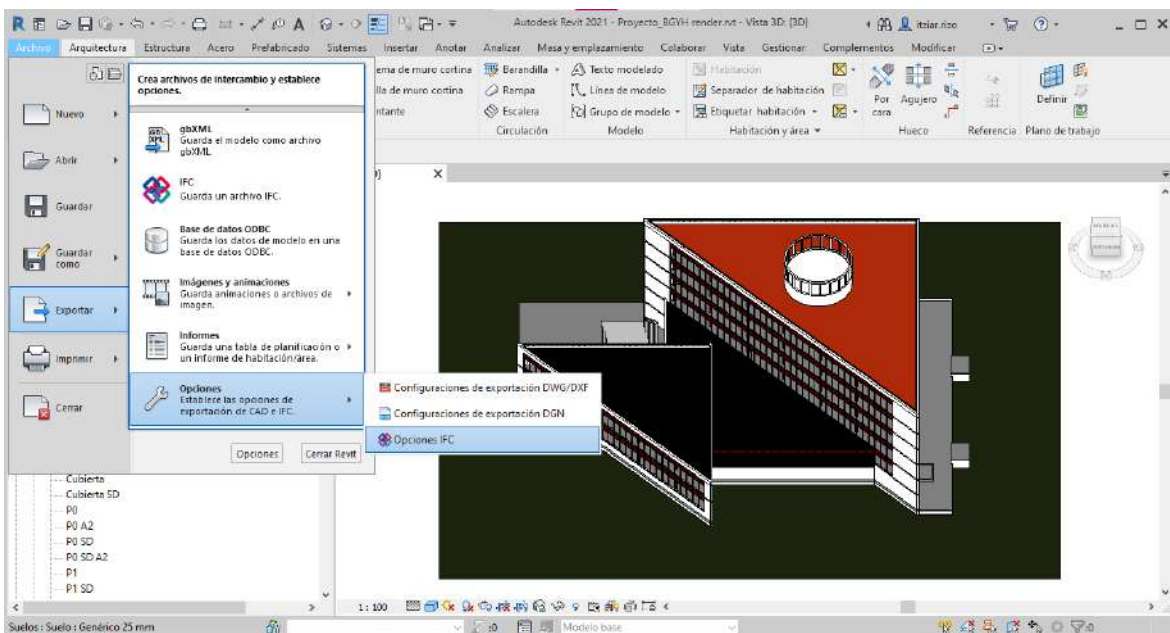


Figura 106. Opciones IFC. Revit.

En esta tabla se asignan las categorías de las familias genéricas de Revit a contenedores IFC, que son las clases de IFC equivalentes de los distintos tipos de elemento, antes de la exportación del proyecto.

En la ventana emergente que se inicia, llamado Clases de exportación IFC, se muestra la tabla de asignaciones.

La tabla consta de tres columnas:

- **Categoría de Revit:** Enumera automáticamente todas las categorías y subcategorías que están disponibles en el proyecto de Revit y no se puede modificar.
- **Nombre de clase IFC:** Contiene la clase IFC a la que se debe asignar la categoría o la subcategoría.
- **Tipo IFC:** Al igual que las subcategorías de Revit, permite establecer una diferenciación más precisa dentro de una categoría, especificando el tipo de objeto de esa subclase.

Revit exporta los elementos de construcción a un archivo IFC en función de las categorías y subcategorías a las que pertenecen los elementos.

En el caso de los elementos de construcción estándar, aparece un nombre de clase asignado en la columna Nombre de clase IFC. Por otro lado, los elementos de construcción que no tienen un mapeado automático de clases de exportación IFC, el valor que aparece en la columna Nombre de clase IFC es "No exportado". Por último, si los valores de una categoría o subcategoría están vacíos, Revit intentará determinar la categoría pertinente. Si no se puede encontrar una coincidencia para un objeto que tiene geometría, se exportará como objeto proxy, que sirve como un sustituto.

Los valores requeridos se definen de acuerdo con la definición de estándar IFC. Los tipos disponibles, en formato IFC, se pueden comprobar para sus respectivas versiones de IFC en la página web de building SMART además de la lista de clases admitidas en Revit que se actualiza en su página web.

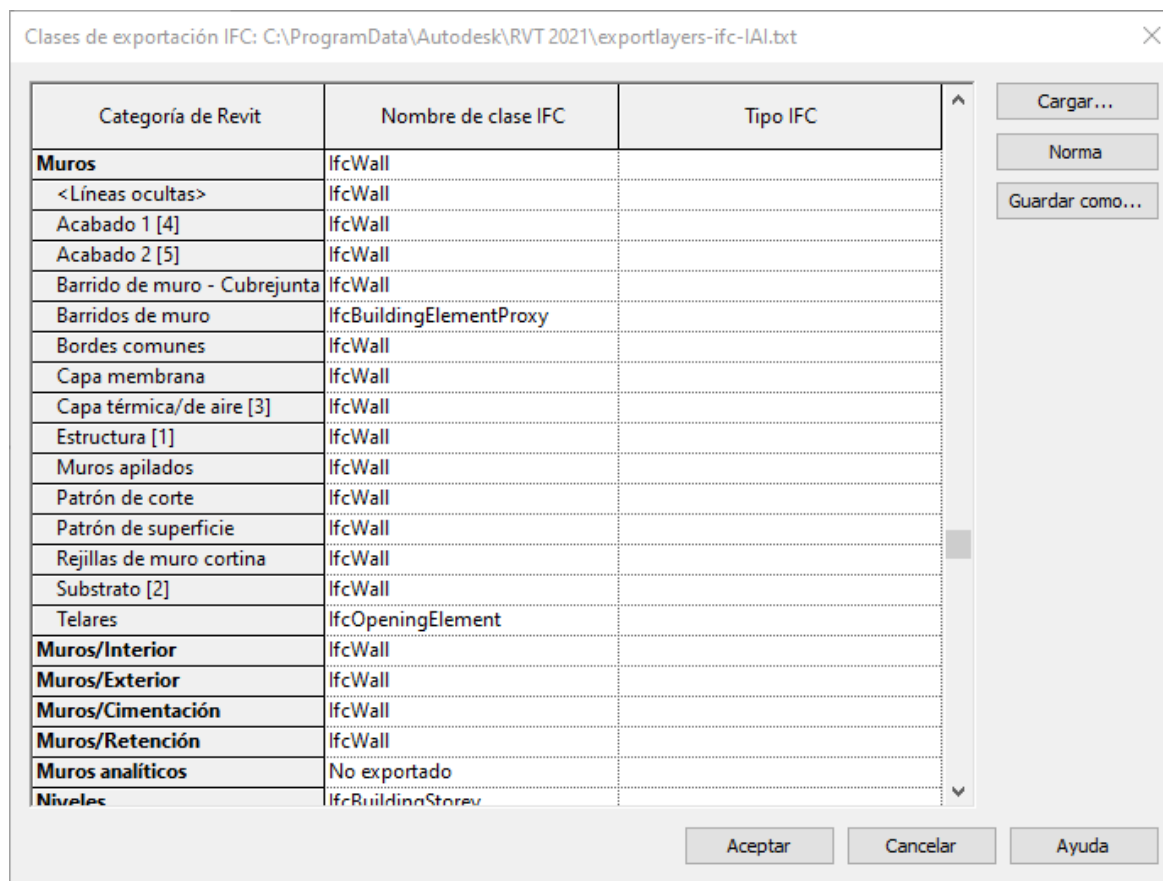


Figura 107. Clases de exportaciones. IFC.

En el cuadro de diálogo se pueden llevar a cabo las siguientes acciones:

- **Cargar:** Para abrir y cargar en el programa un archivo de IFC de mapeado existente.
- **Norma:** Para crear un archivo de mapeado IFC basado en la asignación por defecto. Revit crea el archivo denominado exportlayers-ifc-IAI.txt.
- **Guardar como:** Tras editar un archivo de mapeado existente se guardará la configuración, que será almacenada en otro archivo de texto, pudiendo ser personalizado directamente en Revit o en un editor de texto.

En este modelo se ha utilizado el archivo de mapeado IFC por defecto que ofrece el programa.

## 2. Configuración de exportación

Para proceder a la exportación del modelo actual accedemos a Archivo→ Exportar→ IFC.



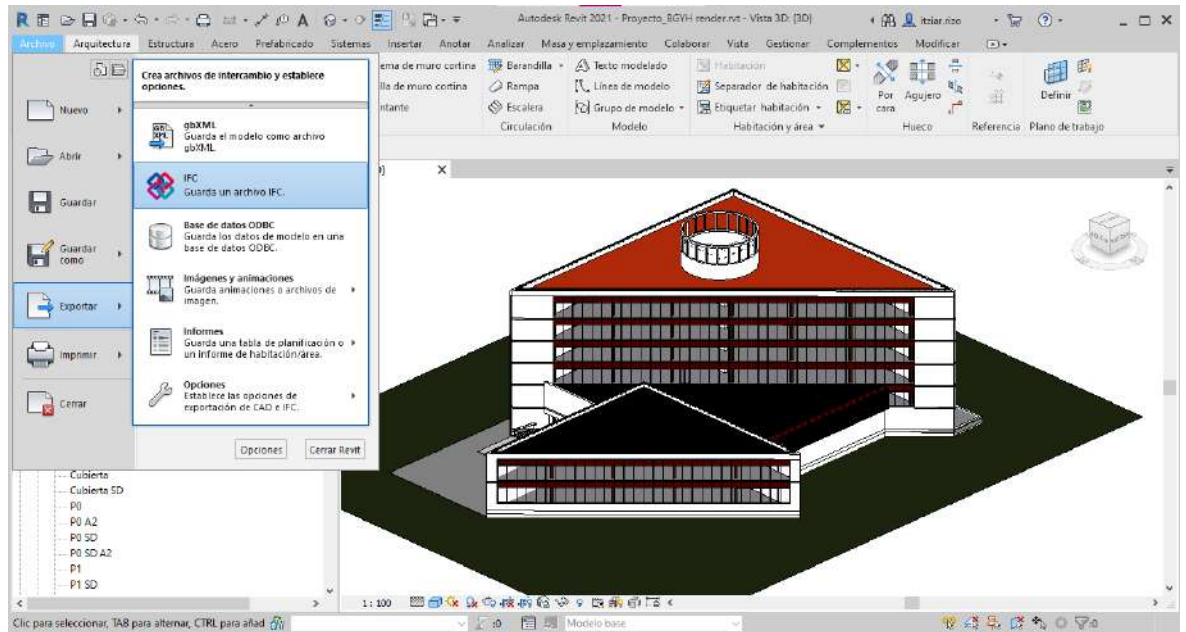


Figura 108. Configuración de exportación. Revit.

El software ofrece muchas posibilidades antes de exportar un modelo a IFC a través de los cuadros de diálogo, pudiendo el usuario crear o modificar las opciones de configuración de exportación para adaptarla a cada objetivo. Actualmente, Revit admite las siguientes normas para exportar:

- IFC4
- IFC2x3
- IFC2x2

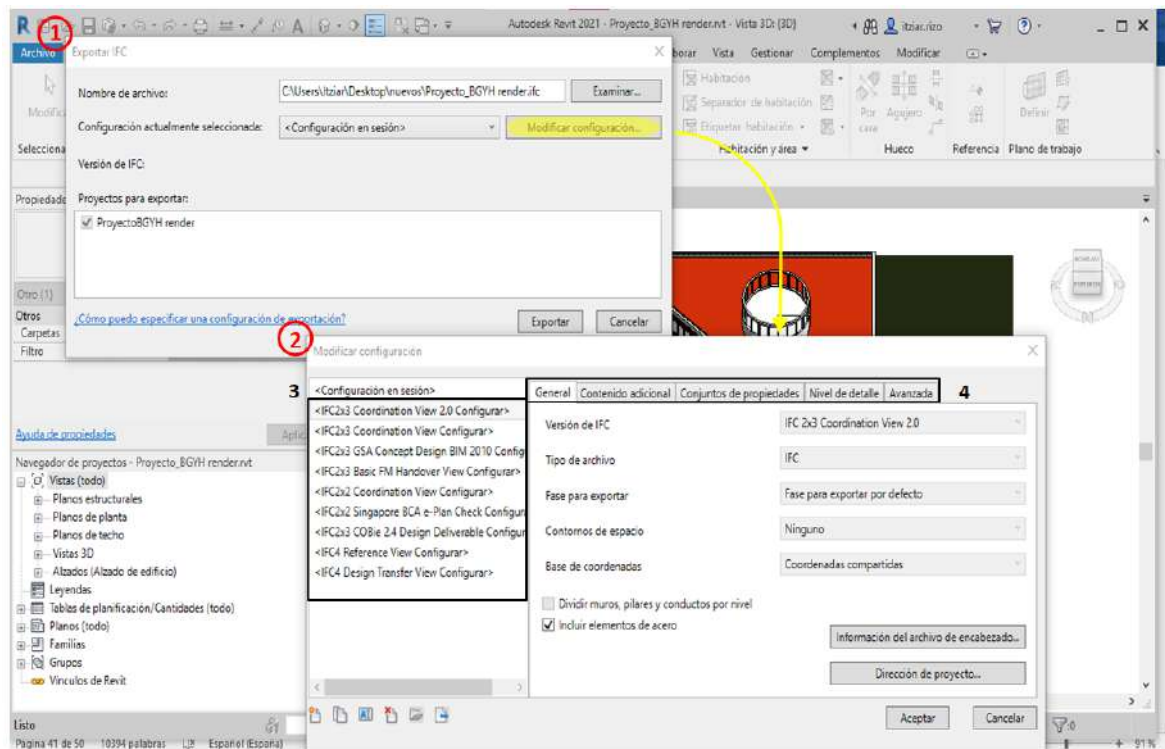


Figura 109. Configuración de exportación. Cuadros de diálogo. Revit.

1. **Exportar IFC:** En primer lugar, se abre el cuadro de diálogo principal. En ella figura el nombre y la ubicación donde se guardará el archivo exportado. Además, en la parte inferior se puede indicar el proyecto abierto que se desea exportar por si hubiera más archivos en uso. Por último, se muestra la definición de vista de modelo (MVD) actualmente seleccionada.

Si se desea cambiar la MVD de IFC se hace clic en Modificar Configuración donde se abrirá otra ventana.

2. **Modificar configuración:** Se muestran todas las configuraciones disponibles con las que cuenta el software. Se pueden configurar los parámetros individuales en la Configuración en sesión. Las configuraciones predeterminadas figuran entre corchetes y no se pueden modificar, renombrar ni eliminar. Sin embargo, se pueden copiar y utilizar como referencia para las configuraciones personalizadas mediante las opciones de Crear o Duplicar. Además, es posible exportar o importar parámetros creados previamente, que se almacenan fuera del proyecto Revit.

### 3. Configuraciones disponibles actualmente:

- IFC2x3 Coordination View 2.0
- IFC2x3 Coordination View
- IFC2x3 GSA Concept Design BIM 2010
- IFC2x3 Basic FM Handover View

- IFC2x2 Coordination View
- IFC2x2 Singapore BCA e-Plan Check
- IFC2x3 COBie 2.4 Design Deliverable
- IFC4 Reference View
- IFC4 Design Transfer View

4. **Parámetros:** A través de las diferentes pestañas presentes para cada configuración, se podrán definir los parámetros deseados para la exportación. A continuación, se nombrarán las pestañas y se describirá brevemente su contenido:

- **General:**

- **Versión de IFC:** Indica y permite seleccionar propiedades como el esquema IFC y la MVD asociada.
- **Tipo de archivo:** Determina el formato en el que se guardará el archivo exportado pudiendo escoger entre IFC, IFC XML, IFC comprimido y XML de IFC comprimido.
- **Fase para exportar:** Si se han definido fases para el proyecto, la fase deseada para la exportación debe seleccionarse.
- **Contornos de espacio:** Determina cómo se exportarán los contornos de habitación, clasificándolos en niveles en función de la finalidad que tengan y la información que contienen. Se divide en Ninguno, Nivel 1 y Nivel 2.
- **Base de coordenadas:** Elegir el origen del archivo de exportación entre las opciones disponibles.

En los parámetros inferiores se puede escoger dividir por nivel los elementos que hayan sido modelados para varias plantas, además de incluir los elementos de acero. Por último, se permite personalizar la información del encabezado y la dirección de proyecto que se mostrará en el archivo IFC y que se puede ver en un editor de texto.

General Contenido adicional Conjuntos de propiedades Nivel de detalle Avanzada

Versión de IFC IFC 2x3 Coordination View 2.0

Tipo de archivo IFC

Fase para exportar Fase para exportar por defecto

Contornos de espacio Ninguno

Base de coordenadas Coordenadas compartidas

Dividir muros, pilares y conductos por nivel

Incluir elementos de acero

Información del archivo de encabezado...

Dirección de proyecto...

Aceptar Cancelar

Figura 110. Configuración de exportación. Parámetros. General. Revit.

- **Contenido adicional:** Permite seleccionar si se desea exportar algunos elementos 2D como rejillas, texto y líneas. También, exportar archivos de Revit vinculados o incluir únicamente los elementos visibles en la vista actual según configuración de visibilidad. Seleccionado este último, se da la opción de exportar habitaciones generando espacios IFC y volúmenes 3D.

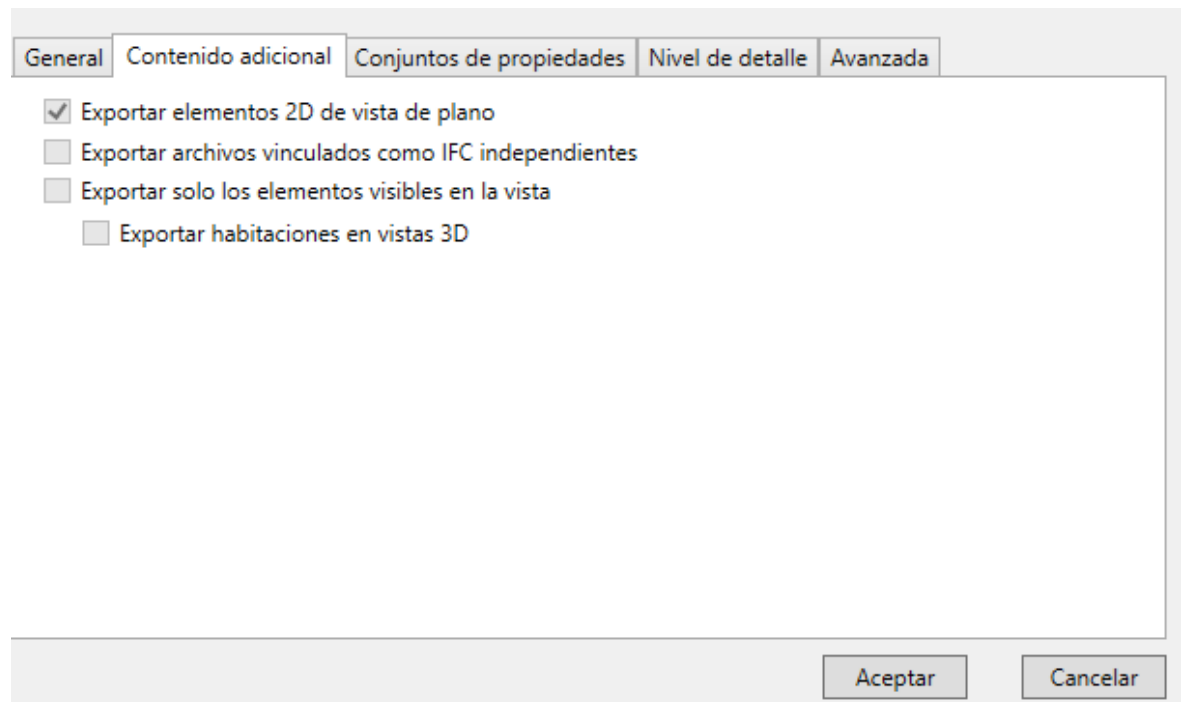


Figura 111. Configuración de exportación. Parámetros. Contenido adicional. Revit.

- **Conjunto de propiedades:** Se acceden a otras opciones de configuración relevantes como exportar conjuntos de propiedades de Revit o comunes de IFC. Además, de exportar las tablas de planificación establecidas en el proyecto que pueden ser limitadas específicamente a determinadas listas.

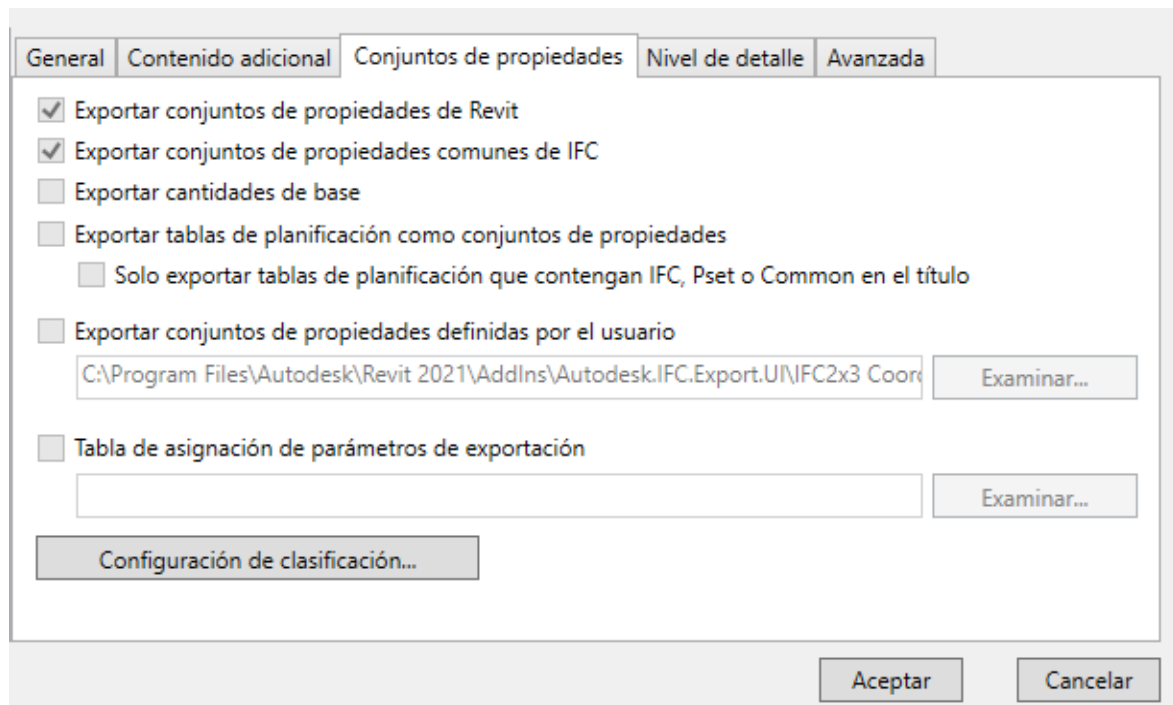


Figura 112. Configuración de exportación. Conjunto de propiedades. Conjunto de propiedades. Revit.

- **Nivel de detalle:** Permite establecer el nivel de detalle entre Muy bajo, Bajo, Media y Alto. Esta opción tiene un impacto considerable en el tamaño del archivo y en la correcta interpretación. Normalmente, el nivel de detalle bajo suele ser suficiente.

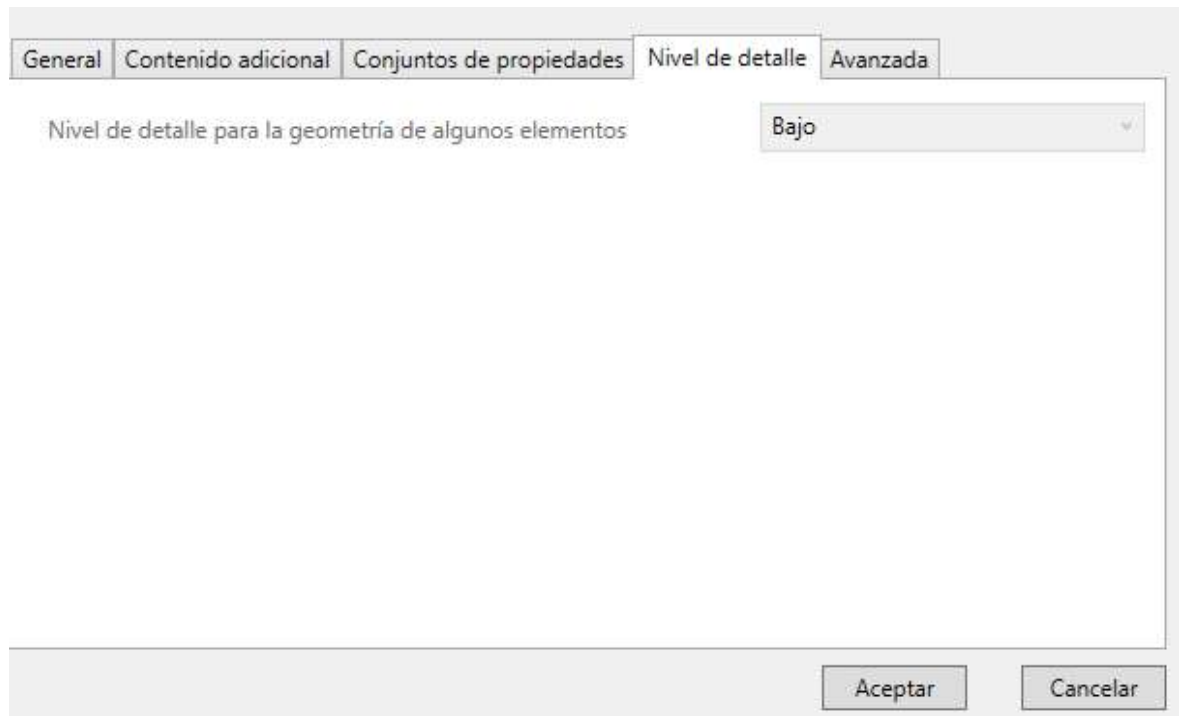


Figura 113. Configuración de exportación. Nivel de detalle. Conjunto de propiedades. Revit.

- **Avanzada:** Muestra las opciones avanzadas como seleccionar la exportación de piezas como elementos de construcción o el cuadro de delimitación. Además de más preferencias para simplificar la representación, vista o la posterior coordinación del modelo por parte del especialista como usar nombre de tipo y familia para referencia o usar vista activa al crear la geometría.

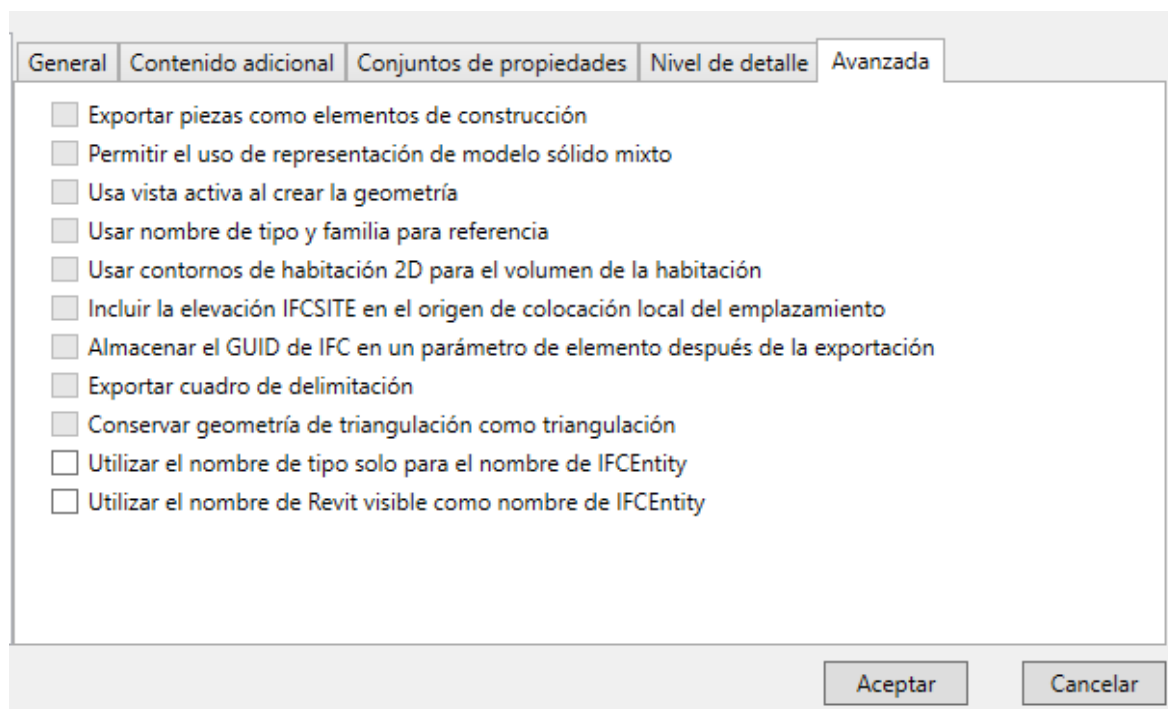


Figura 114. Configuración de exportación. Avanzada. Conjunto de propiedades. Revit.

Este modelo se ha exportado a IFC usando la configuración IFC 2x3 Coordination View 2.0, considerada la más utilizada, dado que es compatible con la mayoría de programas. No se han modificado sus parámetros predefinidos.

El tipo de archivo es IFC, fase para exportar por defecto, ningún contorno de espacio y coordenadas compartidas. También incluye la exportación del conjunto de propiedades comunes de IFC que se recomienda que siempre esté activa. Por último, el nivel de detalle bajo de la geometría siguiendo la recomendación de no aumentar el tamaño de archivo final innecesariamente.

## 8.2.2. Importación IFC en Dialux Evo

Para proceder a la descripción de la función Importar IFC con la que cuenta DIALux evo se presentará antes la ventana de bienvenida del software. [89-90]

### 1. Ventana de bienvenida

El inicio del software es simple y está dividido en tres bloques. En el primero se muestran los diferentes espacios de trabajo posibles que ofrece la aplicación. En cada uno de ellos el



software adapta la configuración de programa que apoya al diseñador en sus tareas actuales con una interfaz de usuario adecuada. Se ofrecen los siguientes espacios de trabajo:

- Planificación de exteriores y edificio
- Importación de plano o IFC
- Planificación de la sala
- Iluminación de carreteras
- Planificación sencilla de espacio interior

En el segundo bloque se mostrarán más adelante los archivos recientes para tener un rápido acceso a los proyectos iniciados.

En el tercer y último bloque se proporciona acceso directo a herramientas útiles como los catálogos de los fabricantes asociados, foro de ayuda e incluso tutoriales de uso a través de su web o canal de YouTube.

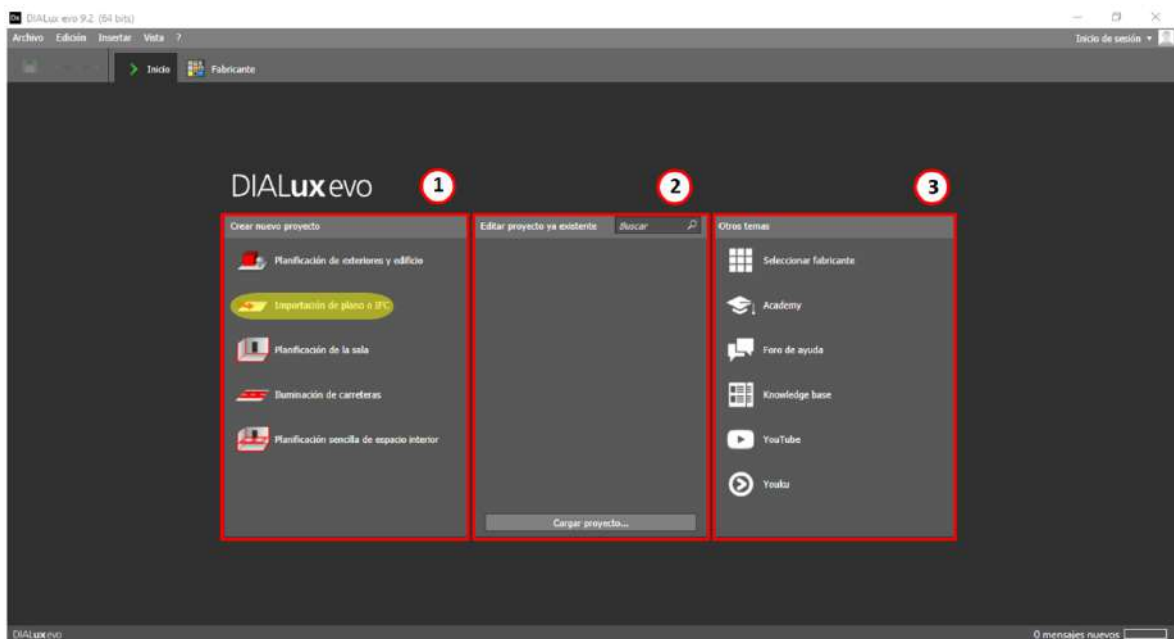


Figura 115. Ventana de bienvenida. DiaLux Evo.

## 2. Importación del archivo IFC:

En este proyecto se ha usado la herramienta de Importación de plano o IFC para poder importar el IFC del modelo del edificio creado previamente en Revit.

Se abrirá una ventana emergente que permite seleccionar el archivo a importar. Una vez cargado, se mostrará un aviso de bienvenida al asistente de importación donde se indica que actualmente se trata de una fase Beta y que como tal, pueden darse problemas con el intento de importación de algunos archivos IFC, faltando incluso piezas de la misma geometría del edificio.



Figura 116. Importación del archivo IFC. DiaLux Evo.

La importación se realiza siguiendo dos pasos:

- **Selección de geometrías de edificio:** El software muestra el edificio y sus respectivos niveles asociados en una estructura de árbol en la que muestra que se ha leído correctamente y que se pueden limitar dichas geometrías para la importación. En el cálculo y diseño lumínico puede que no todas las plantas sean necesarias para la realización del proyecto.
- **Selección de los tipos de objetos:** Se muestra una lista de las categorías que es capaz de leer y tratar la herramienta y un recuento de los elementos que componen a cada uno. También se avisa de que la geometría del edificio no se puede modificar una vez importado, a diferencia de los objetos de las categorías que si pueden ser modificados en forma e incluso eliminados como puertas, ventanas o columnas. De igual forma que en el paso anterior se podrá limitar los objetos que se desean importar.

En este proyecto se ha decidido trasladar todos los niveles, aunque algunos no entraran dentro del cálculo como es el caso del nivel S1, Cubiertas y Cub. Caja escalera. Además, no se ha limitado la importación del recuento de los tipos de objetos que lo componen.

De este modo, se podrá obtener una visión completa de la visualización del edificio dentro del software, poniendo en práctica la versión Beta de la misma y sus posibles errores de representación.

Antes de proceder con el análisis de errores, se exponen algunas imágenes de cómo se muestra el edificio inicialmente dentro de la interfaz de DIALux evo:

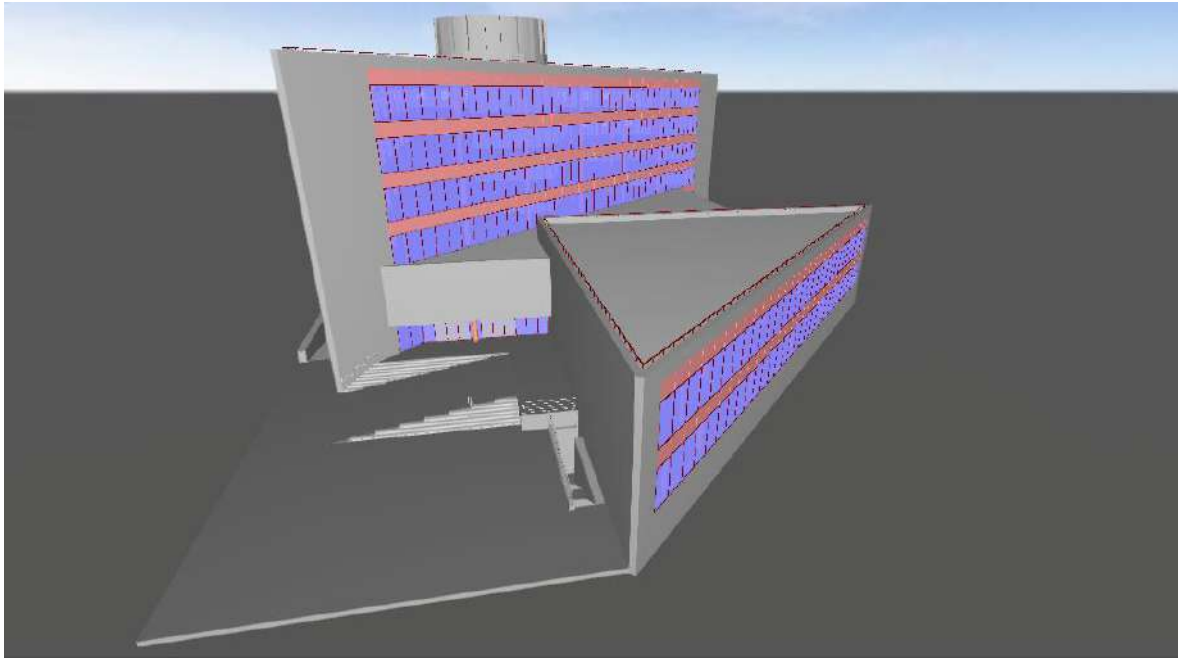


Figura 117. Vista noreste. DiaLux Evo.

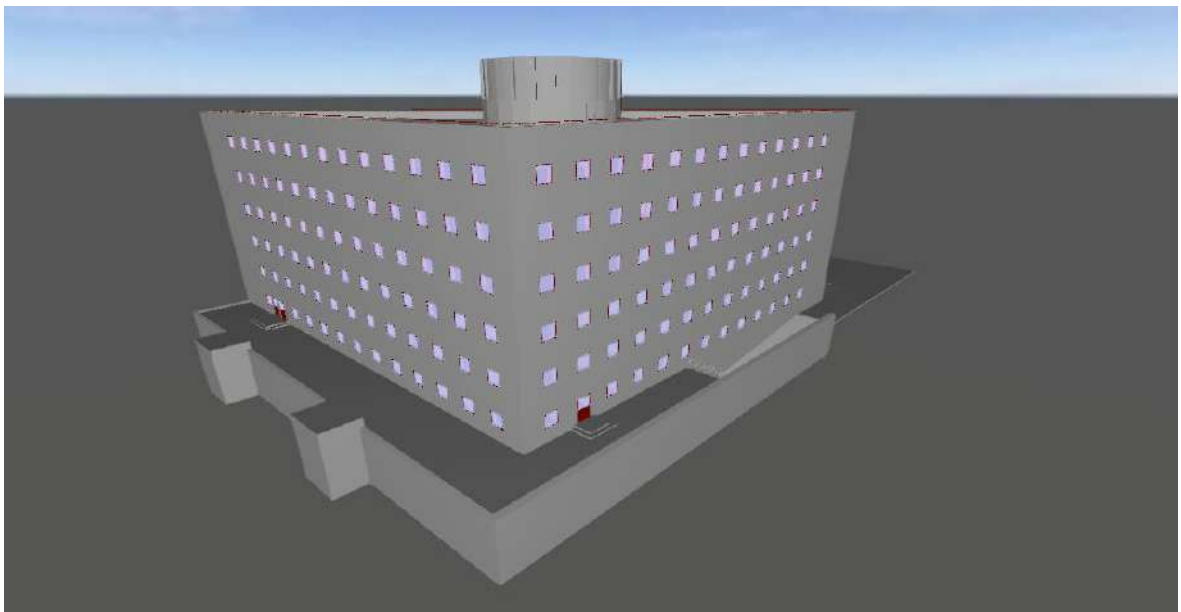


Figura 118. Vista sur. DiaLux Evo.

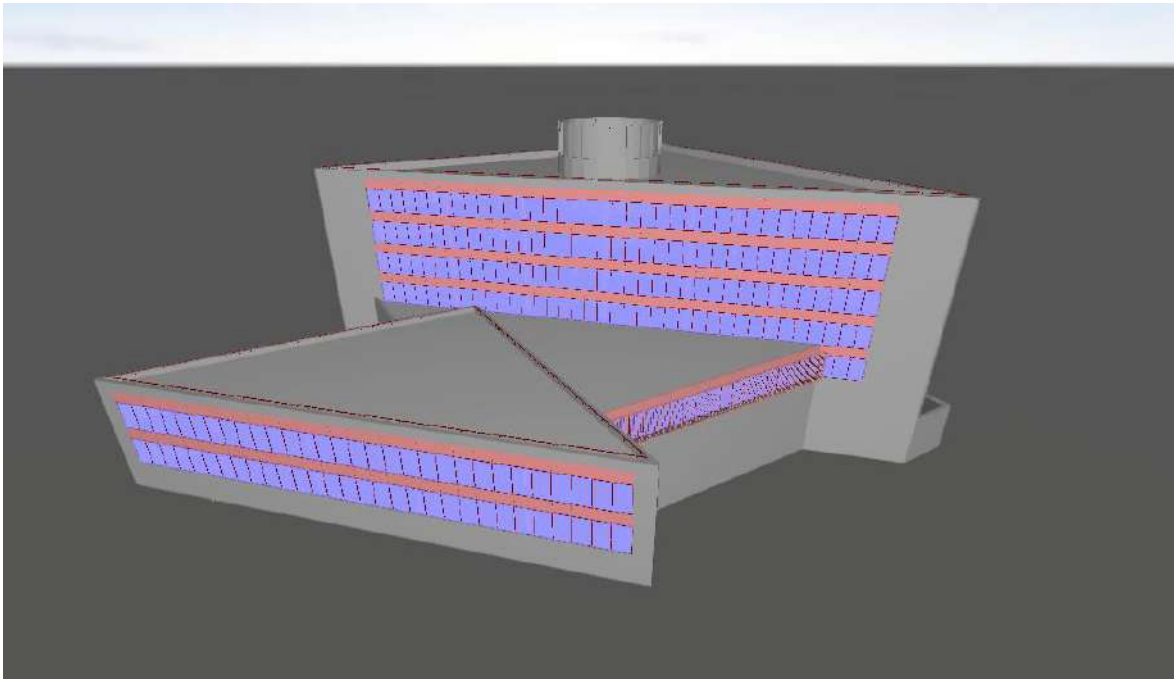


Figura 119. Vista norte. DiaLux Evo.

### 8.3. Análisis de errores

En primer lugar, se debe tomar en consideración que si se desea obtener un modelo geoméricamente correcto al importar un IFC se debe simplificar en Revit. Dos modelos a simple vista iguales pueden ser muy distintos cuando se habla de complejidad.

Algunas herramientas que proporciona Revit para crear el modelo provocan que el archivo final pese más e incluso, más importante, que el IFC tenga incongruencias geométricas.

A continuación, se nombrarán y analizarán los principales errores que se han encontrado, mostrando los pasos seguidos para su solución si la hubiera posible.

#### 1. Huecos:

Un error muy común ha sido encontrar huecos en los muros. Estos problemas podían hallarse tanto en muros del interior como del exterior del edificio e incluso de abarcar varias plantas.

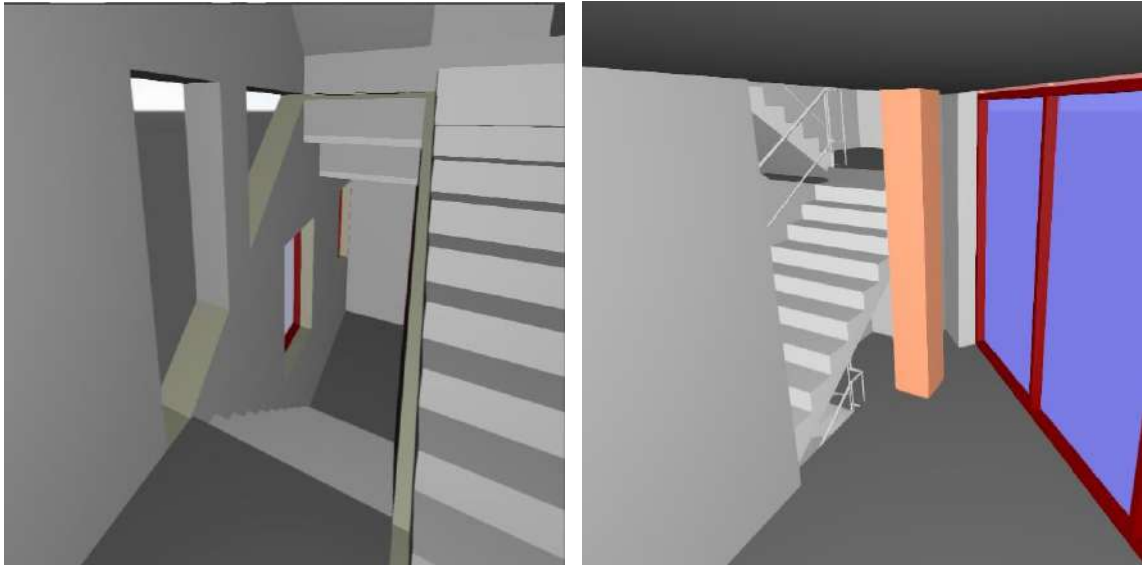


Figura 120.Huecos. DiaLux Evo.

Esto se debe a cómo se han establecido los muros al crear el modelo y específicamente a las herramientas Enlazar parte superior/base y Unir geometría.

En Revit, después de colocar un muro, es posible modificar sus restricciones, superior y de base iniciales, mediante el enlace de su parte superior o base a otro elemento situado en el mismo plano vertical tales como suelos, cubiertas, techos u otros muros. Al enlazar un muro a otro elemento, se evita tener que editar manualmente el perfil del muro al cambiar el diseño ya que se ajustan al contorno representado por el elemento asociado. Del mismo modo, se pueden realizar uniones entre dos o más elementos que comparten una cara en común como dos muros intersecantes.

Estas herramientas han sido utilizadas en la creación del modelo por lo que se han detectado varios puntos con problemas en DiaLux evo de diferentes formas y dimensiones. Se ha solucionado eliminando las restricciones y uniones necesarias de dichas zonas afectadas.

## 2. Muros continuos y visualización por planta

La biblioteca puede ser percibida como dos edificios contiguos por la forma de diseño de la zona que contiene al Fondo Antiguo y Biblioteca de Canarias. Esta zona está conformada por niveles escalonados y poseen mayor altura útil que la que les corresponde por el nivel al que están enlazadas. Están asociadas a las plantas P0 y P1, por dónde se acceden, pero debido a su altura sobrepasa también el nivel superior. En el caso de Fondo Antiguo sobrepasa su nivel superior P1 y en Biblioteca de Canarias su nivel P2.

DIALux evo permite visualizar cada planta de manera individual, aislándola del resto del edificio. De esta forma, se puede comprobar de qué manera se ha entendido la restricción superior y de base de cada elemento de construcción y hallar este tipo de problemas.

Gracias a esto, se han encontrado puntos en los que los muros se recortan o incluso no son mostrados en esta zona al no estar establecido como base inicial el nivel seleccionado de visualización. Dichos cortes producidos en los muros se mostraban en el nivel superior, como por ejemplo en la zona de Biblioteca de Canarias, mostrándose los muros y la cubierta en el nivel de P2. Al establecer los locales y realizar los cálculos lumínicos pueden provocar ciertas complicaciones.

Como primera opción se barajó la opción de dividir los muros por niveles. Al realizar la exportación IFC, como parámetro general, se da la opción de dividir muros, pilares y conductor por nivel. Es muy útil para dividir estos elementos si se han modelado para varias plantas, dividiéndose en función de las plantas de construcción. Se eliminaron los problemas de las zonas en las que el muro desaparecía, al ser construido de forma continua y no estar iniciado en dicha planta, pero seguía siendo recortado de forma brusca.

Como segunda y última opción se optó por la creación de muros independientes iniciados con base en su planta correspondiente y desfasada según la altura del suelo de cada local. Quedando estos muros perfectamente definidos a la altura de suelo y techo de cada local y delimitados entre las plantas P0 y P1.

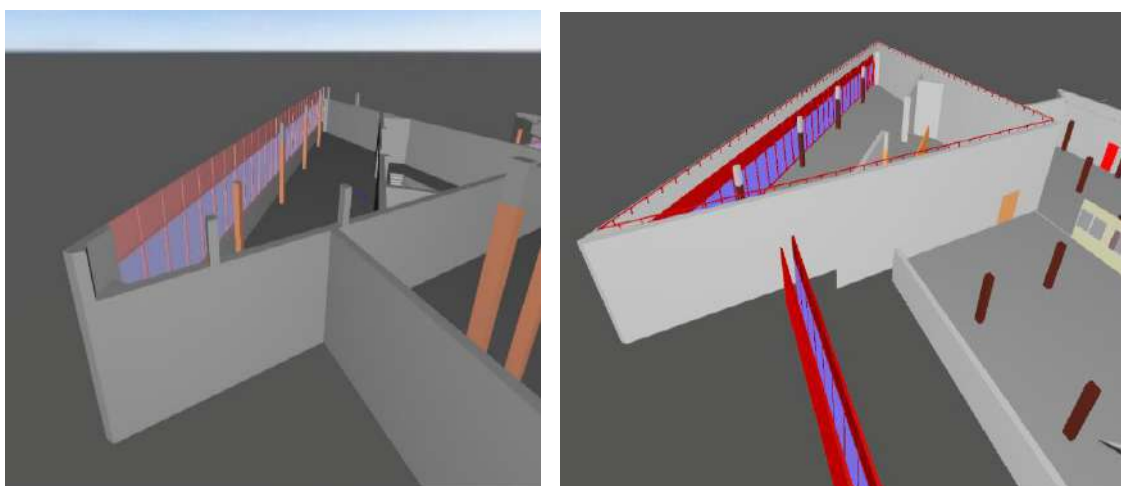


Figura 121. Muros continuos. DiaLux Evo.

### 3. Muros cortina

Los muros cortina han provocado varios problemas de interpretación por la falta de conocimiento al tratar el modelo en Revit y las limitaciones de DIALux evo.

En primer lugar, puede haber zonas en las que no se muestren y provocar las siguientes situaciones:

1. Un muro sustituye el lugar dónde debería de encontrarse el muro cortina.
2. Se produce un hueco y no se muestra el muro cortina

Estos errores se producen por fallos al construir el modelo y al momento de tratar la herramienta de Muro cortina en Revit.

Ambas situaciones son producidas por el solapamiento de muros. El fondo antiguo tiene una gran altura útil y su diseño consta de un primer muro de mampostería que da el comienzo de la fachada acristalada que continúa hacia el piso superior, la Biblioteca de Canarias. Al construir el modelo se creó un muro continuo genérico que fue usado como guía y sustituido por el muro cortina encima. Al realizar esta acción, Revit elimina el muro inferior dejando solo el muro cortina. Sin embargo, por la manera de llevarlo a cabo, DIALux Evo interpreta que se trata de muros solapados y los elimina.

Se debe solucionar este error en Revit limitando el perfil y la altura de los muros que rodean al muro cortina y eliminando las zonas solapadas.

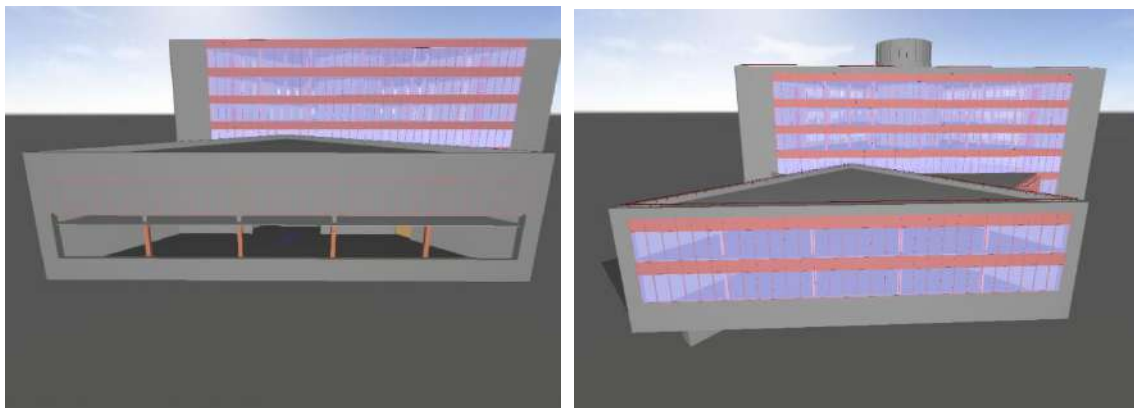


Figura 122. Muros cortina. DiaLux Evo

Una vez solucionados estos errores, se indaga más y se estudia el modo en que el programa interpreta dichos elementos. Lo primero que se deduce es que son tratados como parte de la geometría del edificio y como tal no pueden ser seleccionados como elementos individuales ni ser eliminados ni modificados. Dialux evo avisa de estas características en el momento de la importación del IFC.

Para DIALux evo es importante que las ventanas sean definidas como tal, y no como muebles o paredes, de lo contrario no se podrían tener en cuenta en el cálculo de luz de día.

En la tabla de asignaciones de IFC en el software Revit, se observa que el muro cortina es exportado con el nombre de clase IFC *ifCurtainWall*, objeto IFC admitido por el software que se tiene en cuenta durante la importación y se convierten en objetos de DIALux evo.

Debido a esto, se prueba si son tratados como muros básicos y se realiza un estudio lumínico estándar con luz diurna. Los resultados reflejan valores nulos en la zona, a diferencia de las ventanas, probando que no se ha trasladado su principal función al no entrar en el grupo de aberturas del edificio.

En este proyecto no se han realizado estudios de luz diurna, pero se ha considerado erróneo modelar el edificio de la biblioteca, caracterizado principalmente por esa gran fachada

acristalada que aporta la principal iluminación natural al interior, de modo que no pudiera ser realizado dicho estudio si se desea en el futuro. A causa de esto, se toma la decisión de sustituir los paneles acristalados de los muros cortina del edificio por ventanas.

Al importar el archivo IFC se comprobará que ha aumentado el recuento de aberturas del edificio al tomar en cuenta las nuevas ventanas.

Se debe comprobar que se mantiene la estructura de cerramiento y que DIALux evo lo interprete y cierre los locales afectados.

Esta solución no ha interferido en el diseño y estructura del edificio y ofrece una mejora en la calidad y las prestaciones del archivo IFC trasladado a DIALux evo. Se muestra a continuación una comparación del diseño.

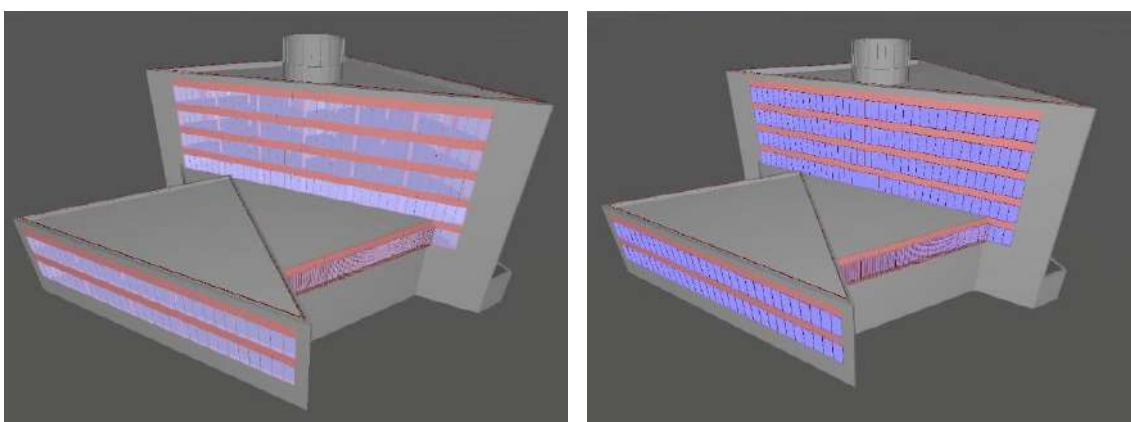


Figura 123. Muro cortina. Diseño y estructura del edificio. DIALux evo.

#### 4. Pilares

En Revit se han modelado las columnas del edificio con la herramienta de Pilares arquitectónicos. En la zona de administración de la planta P0 dichos elementos forman parte de la estructura de los despachos estando, las mamparas divisoras usadas en la estructura de las mismas, sujetas a las columnas. Este diseño implica que estos elementos forman parte del cerramiento.

Sin embargo, Dialux evo no los asocia como elementos de división de locales, ocasionando una abertura que impide crear un recinto cerrado y cerrar dichos locales. Esto provoca que se tomen como uno el recinto, dejando unidos dos o más locales distintos.

La solución tomada para este problema ha sido la de alargar los paneles divisores de las zonas afectadas, atravesando los pilares, hasta llegar a cerrarse por completo.



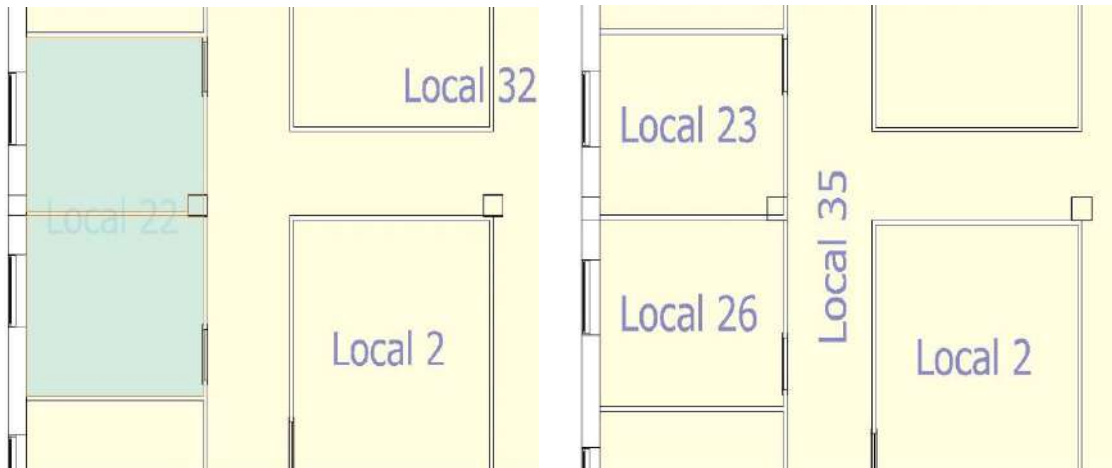


Figura 124. Pilares. DiaLux Evo.

## 5. Puertas

Un error no esperado ha sido encontrar las puertas de emergencia de los vestíbulos de la zona central con una altura desfasada.

En Revit se modeló esta zona colocando estos elementos en la planta P0 y, utilizando la herramienta de Pegar del portapapeles con la opción de Alineado con niveles seleccionados, fueron situados en el resto de plantas.

Se intuye que se produjo un error de asociación de las puertas a sus respectivas plantas durante la interpretación del archivo IFC.

La solución llevada a cabo ha sido la de recolocar dichos elementos en Revit de manera individual para asegurar que las restricciones de base se establecían correctamente.

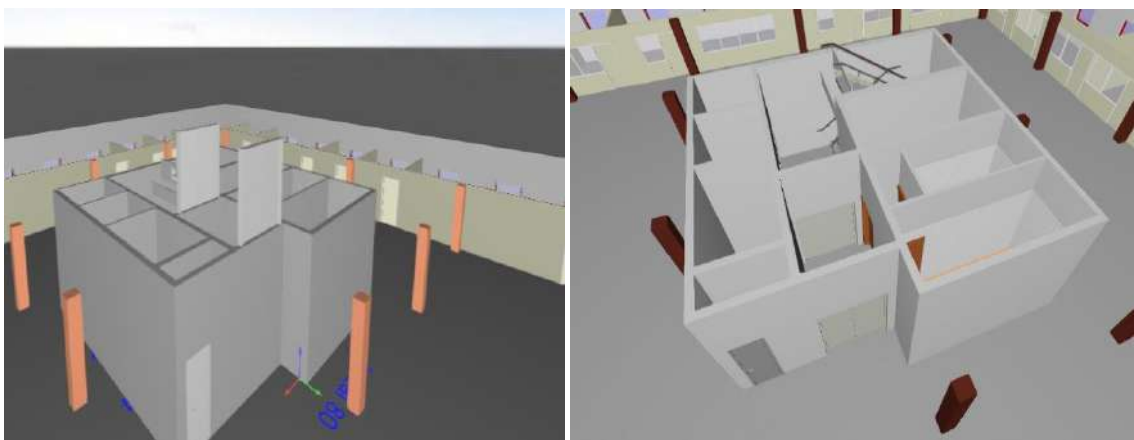


Figura 125. Puertas. DiaLux Evo.

## 6. Editado de perfil de muro

Como recomendación de construcción del modelo 3D en Revit la herramienta *Editar perfil* es muy útil para modificar la geometría de un muro o elementos de techo y adaptar su forma, de manera sencilla, al diseño deseado. No obstante, este tipo de funciones pueden dificultar especialmente el trabajo del planificador al intercambiar modelos especializados mediante la importación o exportación de archivos IFC, dado que las geometrías se podrían interpretar o representar de manera incorrecta.

Este el caso de los muros colocados para cerrar el falso techo que han sido modelados en Revit con la función de cielo raso. Se usó la herramienta *Editar perfil* para facilitar la adaptación del muro al diseño de las escaleras. Esto ha producido una incongruencia geométrica en DIALux evo que ha colocado el muro con sus dimensiones originales, sin tener en cuenta este editado, traspasando incluso una de las escaleras.

En estos casos, se indica que es preferible usar vacíos o asociaciones de enlace superior/base. Siguiendo esta indicación, se ha sustituido dicho muro en Revit por dos individuales, cada uno asociado y adaptado a la forma de su escalera superior.

Dicha herramienta de Revit no permite enlazar directamente el muro a elementos que no forman parte de la geometría del modelo tales como escaleras, así que, para poder llevarlo a cabo, se ha creado un plano de referencia siguiendo la inclinación de cada escalera y se ha enlazado a ellos cada uno de los muros, quedando perfectamente cerrado el falso techo y sin perjudicar al diseño real. De esta manera, se ha eliminado el error sin problemas en DIALux evo.



Figura 126. Editado de perfil de muro. DiaLux Evo.

## 7. Falso techo

Como ya se indicó en el capítulo de descripción del proceso constructivo, Revit ofrece la herramienta *Techo* para colocar el cielo raso del modelo. Permite crear techos horizontales e inclinados, sin opción de colocarlos de manera vertical.

Para representar las terminaciones laterales de un falso techo escalonado en Revit es común utilizar la herramienta *Muro* igualando sus propiedades, como el grosor y materiales, al techo utilizado. Además, se puede especificar que se clasifique como techo en las tablas de planificación del software, variando su función a *Cielo raso* desde *Editar tipo*.

Sin embargo, aunque se consiga representar y se muestre correctamente en DiaLux evo, no se interpreta como parte del grupo de falso techo al momento de la importación. Al ser parte de la geometría del modelo, no es posible ser modificado dentro del software.

Esto ocasiona que los muros se sigan mostrando en los planos además de interferir en la visualización por plantas. En este caso, no se obstaculiza el cálculo lumínico como el error anterior, pero es necesario dar solución a este problema para comprender mejor cómo mejorar el modelado en Revit, si es posible, para este tipo de proyectos.

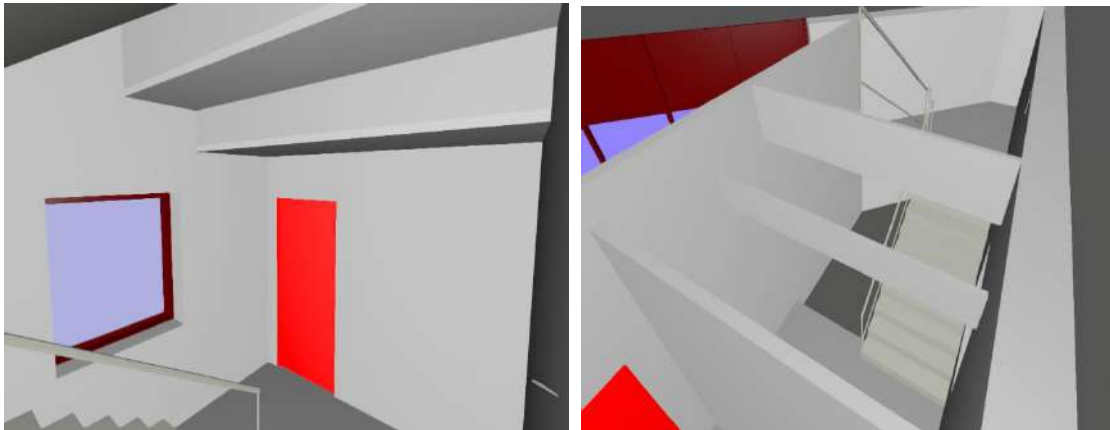


Figura 127. Falso techo. DiaLux Evo.

Se ha hallado solución utilizando la herramienta *Cubierta* en Revit, y sustituyendo los muros por la familia *Cielo raso de cubierta*. De esta manera, DIALux evo ha podido clasificarlo como parte del techo, dando como resultado que puedan ser seleccionados y modificados, además de ser eliminados en la vista por plantas y en sus respectivos planos. Aunque no sea correcto utilizar este tipo de herramienta en Revit para resolver el falso techo, se consigue trasladar los elementos de un modo más adecuado que con la anterior propuesta.

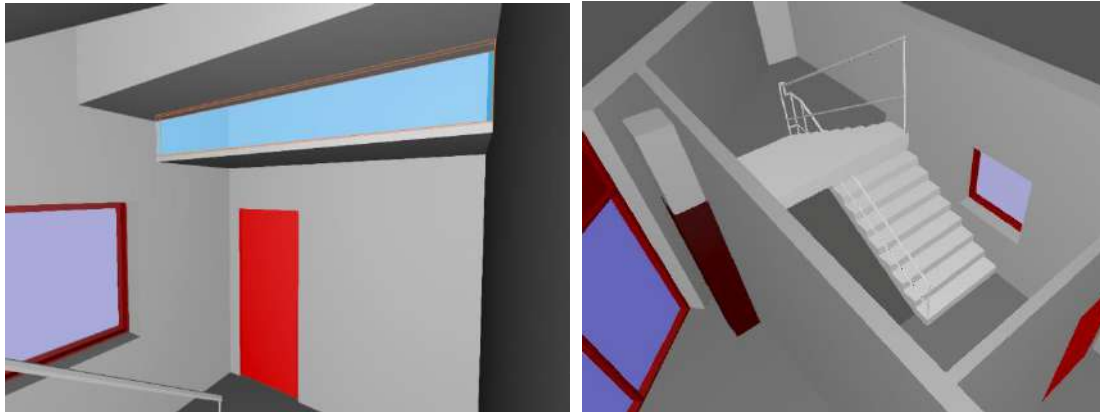


Figura 128. Traslado de los elementos. Falso techo. DiaLux Evo.

## 8. Nombre de los locales

En el asistente de importación de DIALux evo se pudo comprobar que se trasladaban correctamente los niveles del modelo además del nombre insertado en Revit para referirse a ellos. Debido a esto, desde la interfaz de usuario se pueden seleccionar correctamente los niveles. Sin embargo, no es el caso del código y nombre introducido para las habitaciones. DIALux evo crea y numera los locales automáticamente al detectar recintos cerrados.

Es esencial cerciorarse de que se utilicen las clases correctas, como *IfcAnnotation* para texto en este caso. No obstante, no todos los visores IFC permiten mostrar estas clases. La compatibilidad 2D está limitada porque el formato IFC se concibió para exportar datos BIM, es decir, la geometría 3D y su información asociada. Por este motivo, no es posible exportar vistas de plano, por ejemplo.

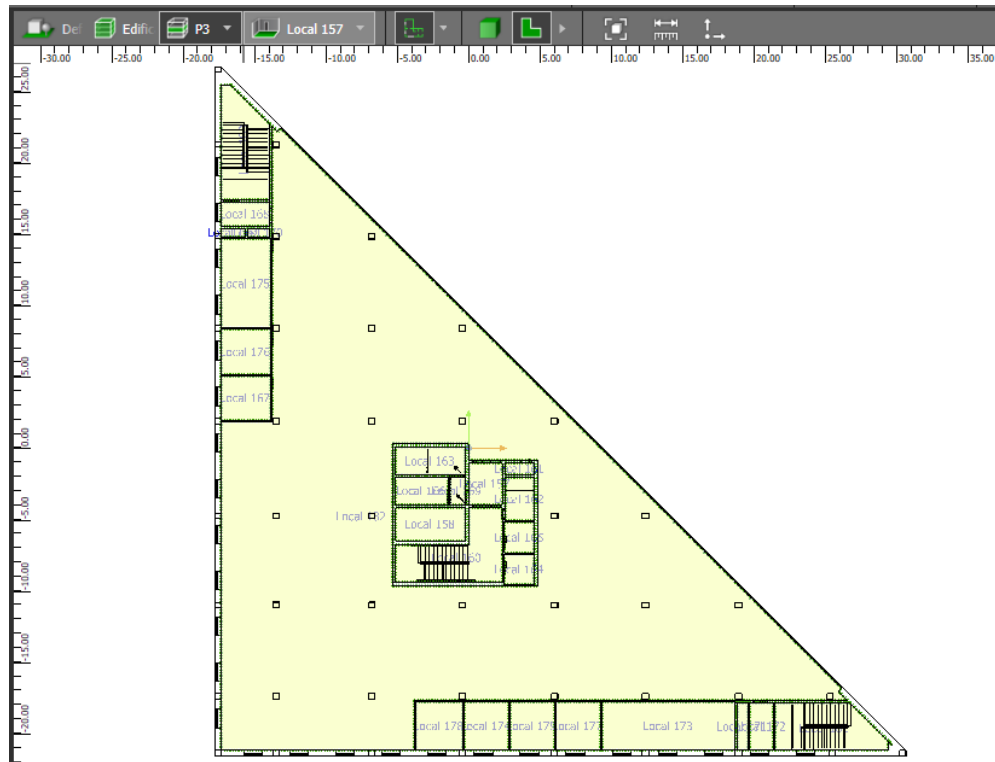


Figura 129. Nombre de los locales. DiaLux Evo.

Aunque no se ha podido resolver esta pérdida de información por parte del archivo IFC y del software DIALux evo, en este último se pueden nombrar las áreas detectadas y añadir además una descripción adicional que sea relevante para identificar la habitación. DIALux evo ofrece una herramienta para cargar planos en formato de imagen, como *.jpg* y *.png*, e incluso en formato *.dwg* perteneciente al software AutoCAD, que pueden servir de guía para identificar e introducir la información de los locales.

Más adelante, en la descripción del paso a paso seguido en el software, se podrán ver las herramientas que ofrece para identificar y establecer la aplicación que tiene actualmente el local.

## 9. Materiales

Lo más destacable al iniciar el software ha sido la calidad de visualización de la geometría y de sus elementos, que se puede ver también en las imágenes anteriores, y como se han perdido algunas configuraciones de materiales como es el caso de las cubiertas, columnas o montantes del muro cortina. Esto puede simplemente deberse a un mal establecimiento de los datos de cada material en Revit y cómo han sido interpretados por DIALux evo a través del archivo IFC.

Sin embargo, se puede comprobar con las herramientas de construcción que han sido identificados correctamente los diferentes elementos como las aberturas del edificio y trasladado al software su denominación, dimensiones y materiales asignados.

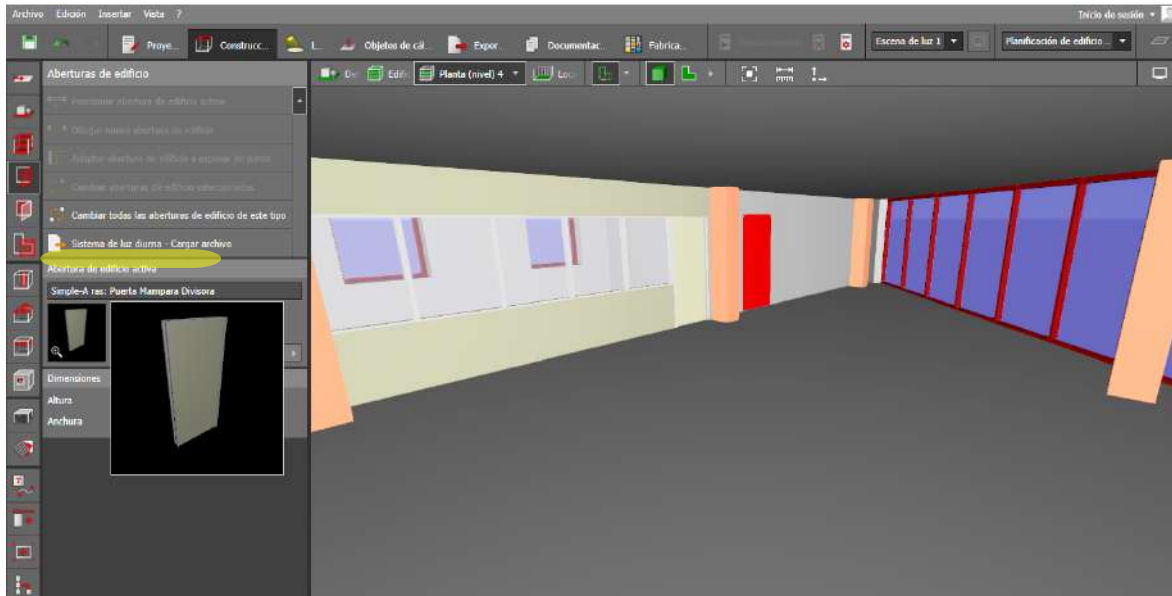


Figura 130. Puerta. Vista interior. DiaLux Evo.

Gracias a esto, se podrá sustituir de forma sencilla el material atribuido a cada tipo de elemento usando las herramientas de construcción del programa y consiguiendo una mayor calidad de los mismos. Se podrá sustituir el material de un determinado tipo por uno ya existente o crear uno nuevo, además de conseguir acabados o texturas aplicados sobre cualquier superficie.

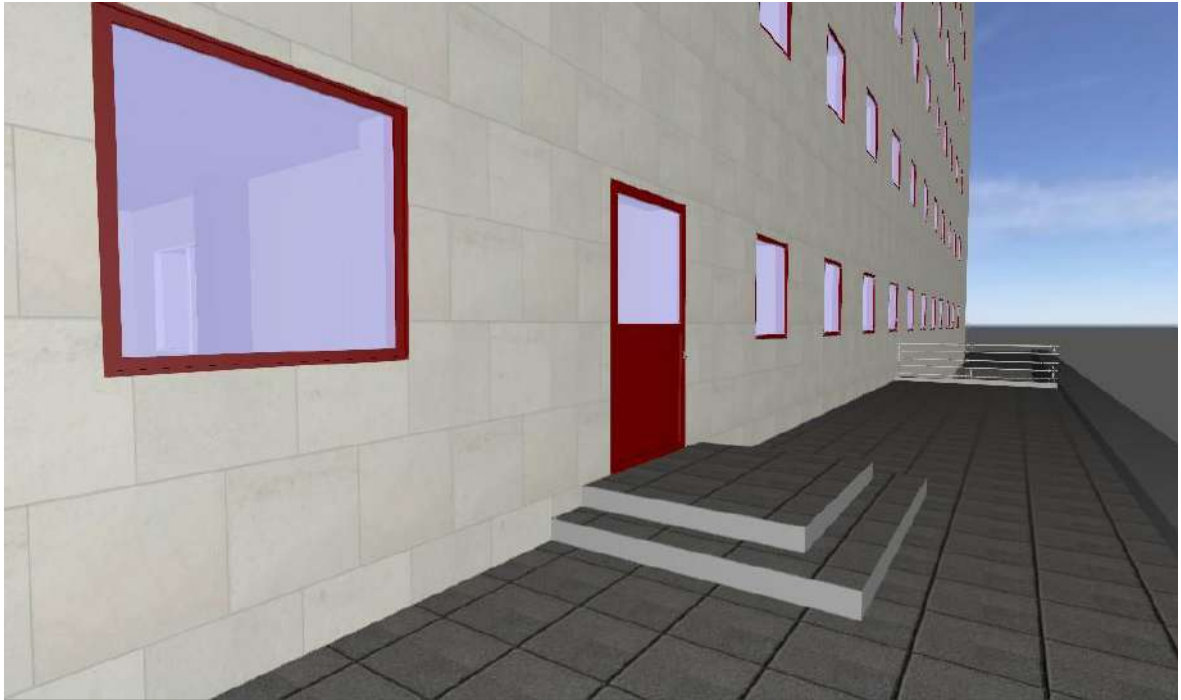


Figura 131. Puerta. Vista exterior. DiaLux Evo.

Un punto importante es poder configurar el grado de reflexión de las superficies. Tanto la forma de cada local como sus acabados influyen notoriamente en cómo reflexiona la luz en ese determinado espacio por lo que es muy importante tenerlo en cuenta antes de realizar el cálculo lumínico para adaptarlo lo más posible a la realidad.

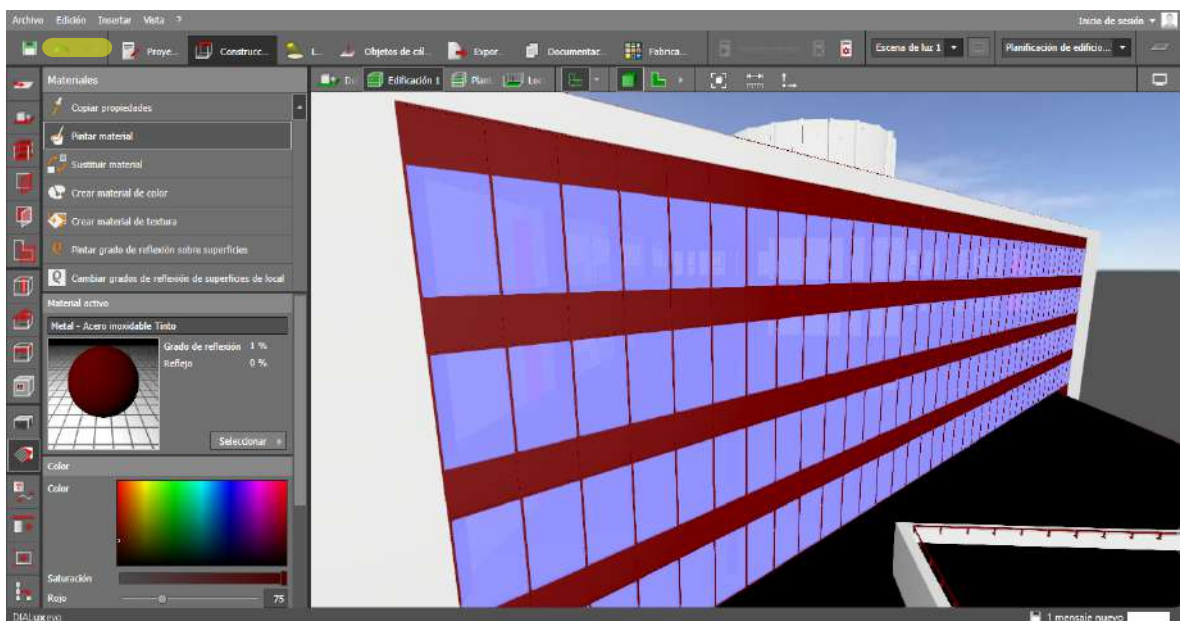


Figura 132. Pintar materiales. DiaLux Evo.

## 10. Cubierta Caja de escalera

Un último problema a resolver ha sido la cubierta superior. En Revit se pueden representar huecos en los muros con varias herramientas. Una muy común sería simplemente con *Editar perfil*, pero en este caso no se puede usar puesto que la herramienta no se activa para su uso en muros curvos. Por esta razón, se han modelado en Revit las aberturas con la herramienta *Hueco de muro*, que se muestra en la barra de opciones en el grupo *Modificar muro* al seleccionar el muro creado, creando huecos rectangulares en el muro curvado.

Al trasladar el modelo, DIALux evo interpreta que se halla aún un muro fino dónde se encuentra la abertura.

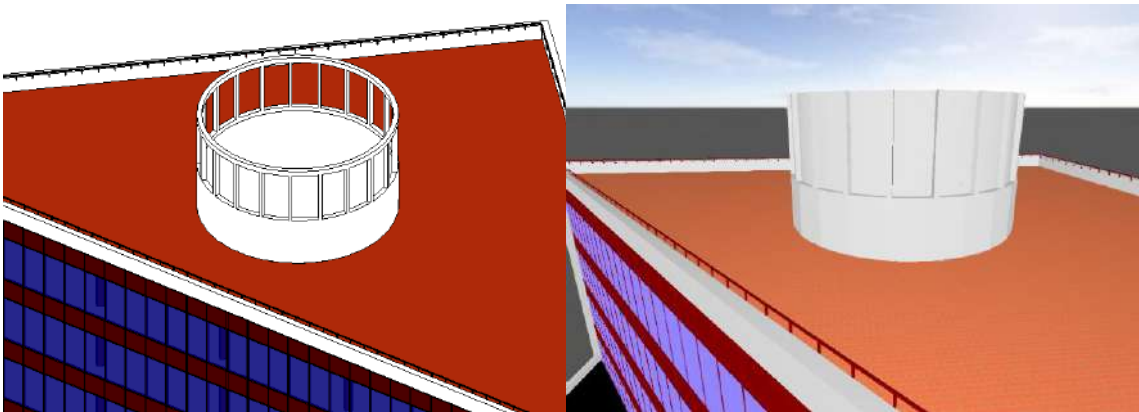
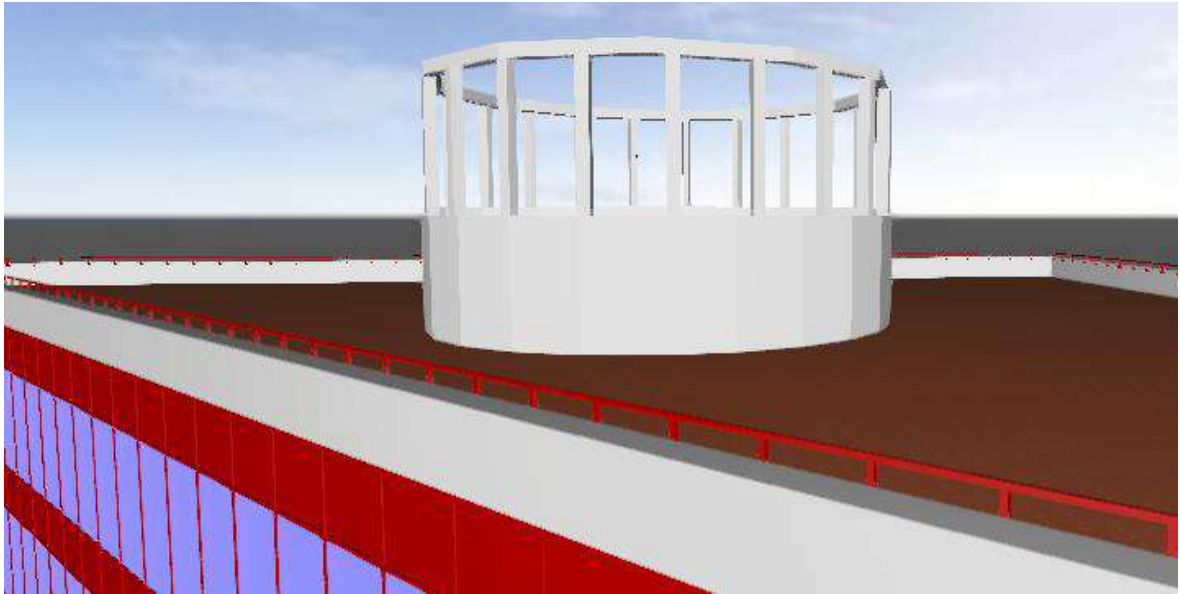


Figura 133. Cubierta Caja de escalera. Dialux Evo.

Debido a esto, se ha tenido que recurrir a otra opción disponible utilizando la herramienta *Componente*, perteneciente al grupo *Construir*, que permite colocar un elemento basándose en un tipo de elemento seleccionado. De este modo, los sustituimos por la familia *Abertura* de Revit. DIALux evo ha podido interpretar que se trata de un hueco en el muro, mostrándose esta vez correctamente en el software.





*Figura 134. Cubierta Caja de escalera. Solución propuesta. Dialux Evo.*

Este error no afecta a los cálculos lumínicos, pero se ha decidido estudiar y solucionar dicho problema en virtud de mejorar la calidad del archivo IFC y entender mejor la interpretación de ciertos elementos a través de la importación a DIALux evo al igual que el resto del análisis realizado en este capítulo.

Finalmente, se muestra a continuación unas imágenes 3D del modelo, que se visualiza en el área de trabajo del software, al realizarle los cambios pertinentes que se han nombrado en este capítulo.

Más adelante se podrá ver con más detalle el interior del edificio al presentar la interfaz de usuario del software y el paso a paso seguido para el diseño y cálculo lumínico, además de ser mostrados en las simulaciones.

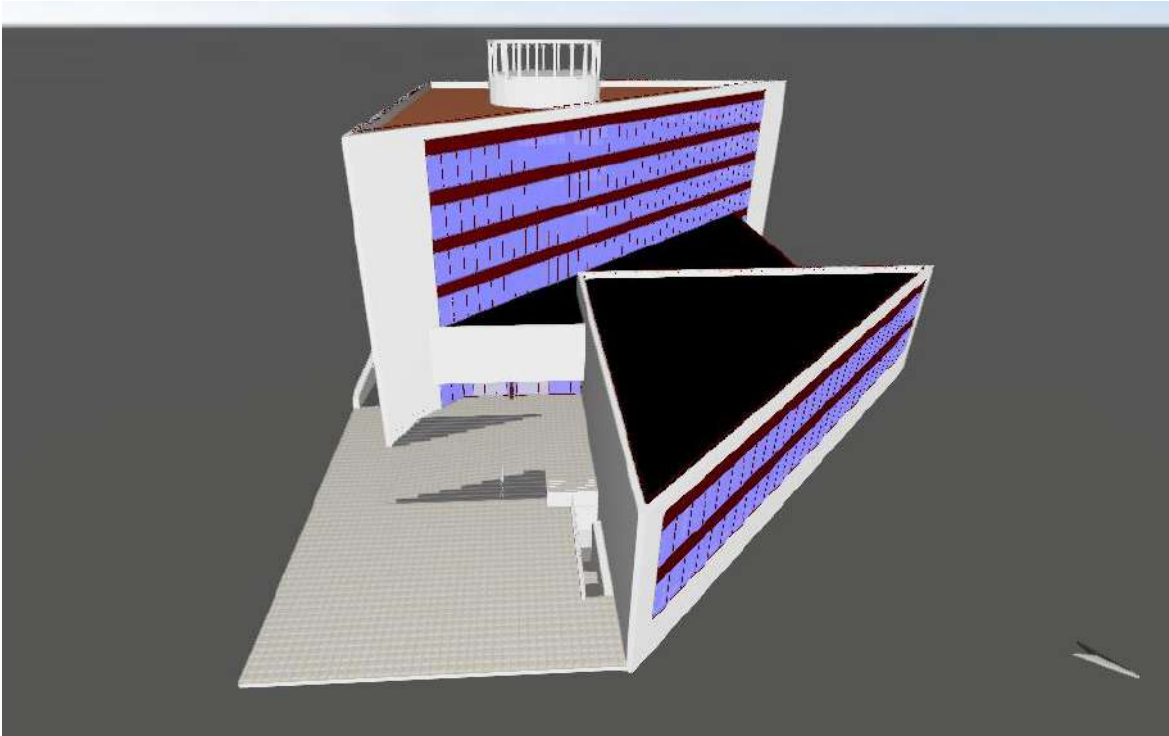


Figura 135. Modelado 3D. Vista noreste. DiaLux Evo.

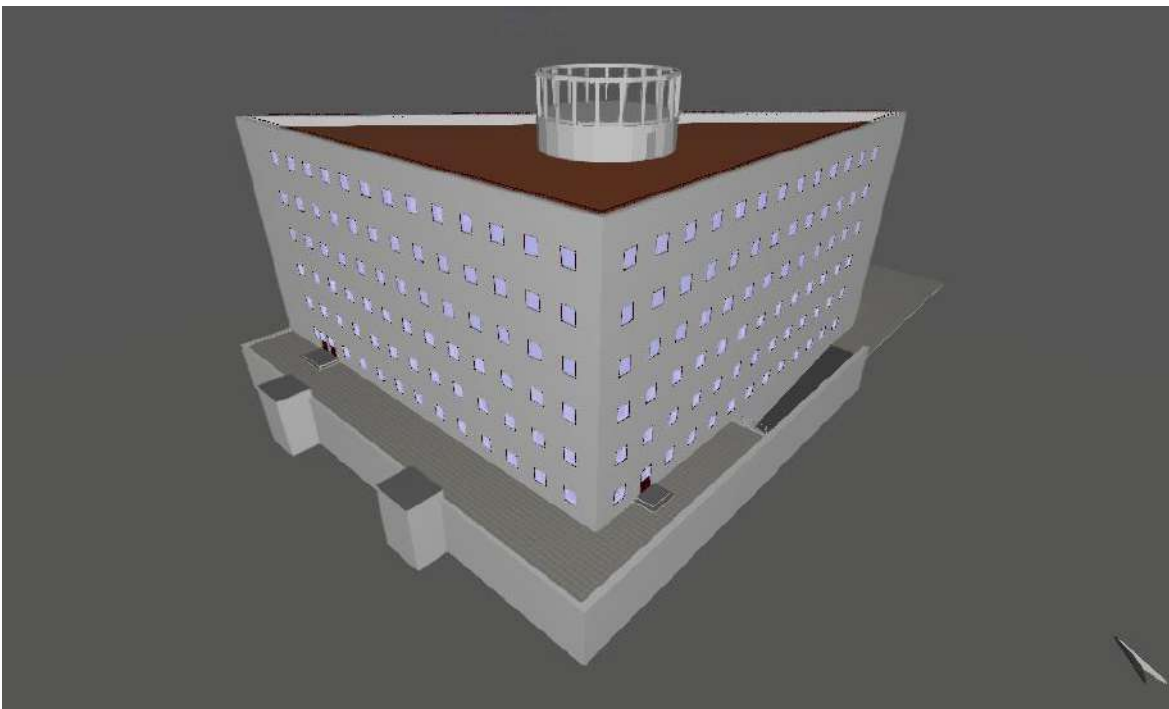


Figura 136. Modelado 3D. Vista Sur. DiaLux Evo.

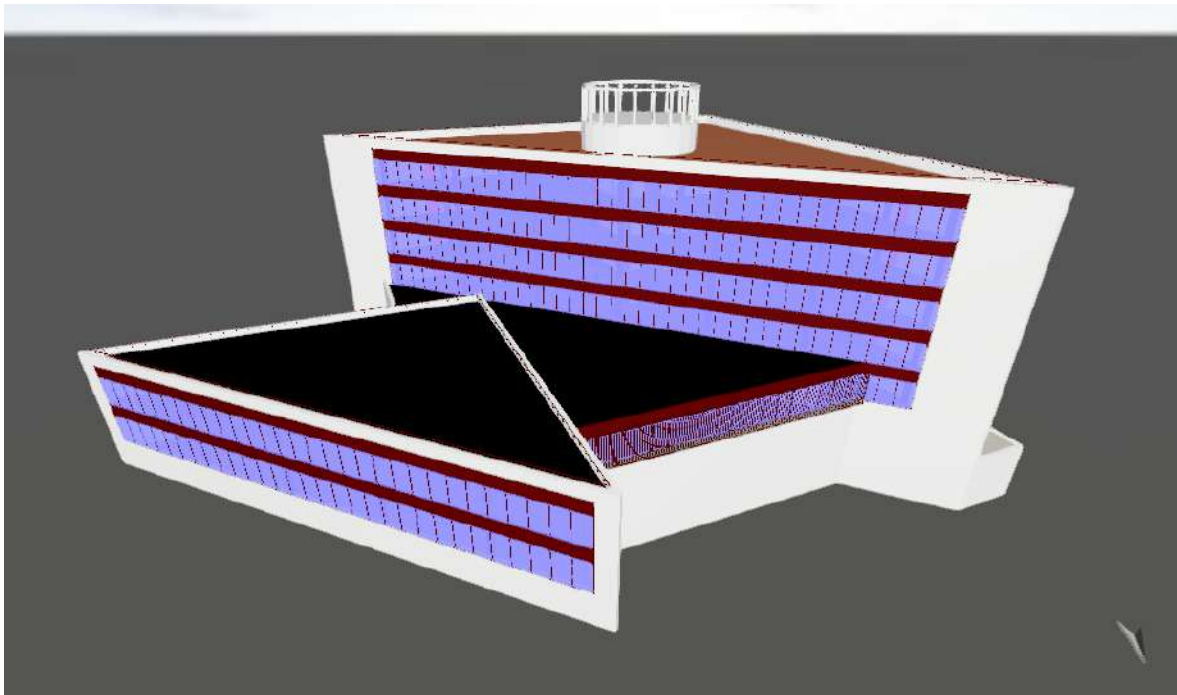


Figura 137. Modelado 3D. Vista Norte. Dialux Evo.

## 8.4. Diseño y cálculo lumínico con DIALux Evo

Se presentará el software y se explicarán los pasos realizados con la versión DIALux evo 9.2. [89, 91]

### 8.4.1. Interfaz de usuario

El software adapta la configuración del programa con una interfaz de usuario adecuada a lo que el diseñador necesita para la actividad a desarrollar. En este caso, la interfaz de usuario que se presenta es la correspondiente a la iniciada al realizar la importación de un archivo IFC donde el software propone el mismo espacio de trabajo que en Planificación de exteriores y edificio. Cada espacio de trabajo se compone de varias secciones donde cada una de ellas ofrece las herramientas necesarias para la planificación del modelo, el diseño de iluminación y las funciones de cálculo para justificar el proyecto.

A continuación, se expone brevemente la interfaz del software:

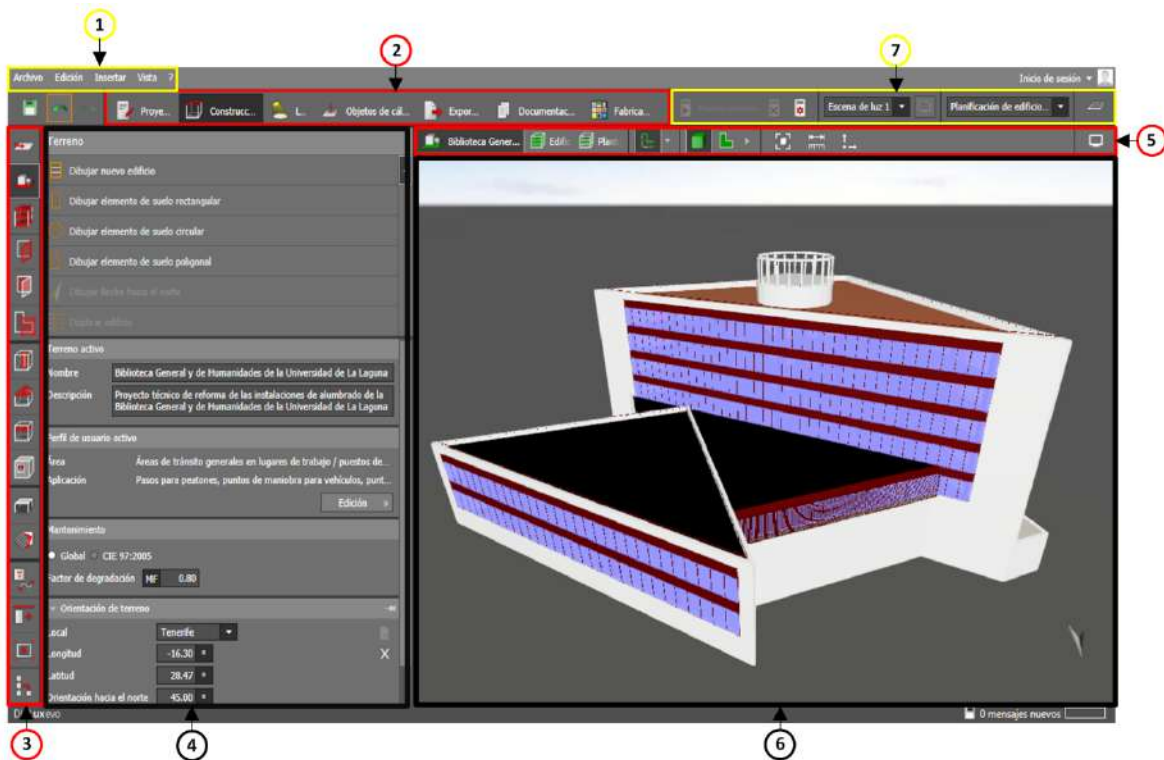


Figura 138. Interfaz de usuario. DiaLux Evo.

1. **Barra de menú:** Concede acceso a funciones comunes, como en otras aplicaciones familiares de Windows. Se divide en cinco pestañas:

- **Archivo:** Se pueden cargar nuevos proyectos, cerrar y guardar los que existen o configurar los ajustes generales y normas.
- **Edición:** Sirve de apoyo durante el proceso de planificación con comandos estándar para restaurar información y cortar, insertar o eliminar objetos.
- **Insertar:** Cuando se ha iniciado la planificación se puede tener acceso rápido a las funciones de insertar luminarios u objetos.
- **Vista:** Permite crear nuevas pestañas de vista de cualquier modo de visualización seleccionado, permitiendo tener un máximo de 8 disponibles. Muy útil cuando se necesita realizar una tarea precisa.
- **Ayuda (?):** Ofrece información útil con reenvío directo a las páginas correspondientes, como el foro de ayuda al usuario o sitio web de DiaLux.

2. **Secciones principales:** Las secciones principales en las que se divide la interfaz actual son las siguientes:

- **Proyecto:** Contiene información relacionada con el proyecto y sus autores.

- 
- **Construcción:** Proporciona herramientas para facilitar la creación o modificación del modelo.
  - **Luz:** Aporta las herramientas para crear el diseño lumínico del proyecto.
  - **Objetos de cálculo:** Ofrece varias opciones para establecer los cálculos del diseño planteado.
  - **Exportar:** Útil para tomar vistas del proyecto o exportar los planos finales con luminarias.
  - **Documentación:** En esta sección se prepara e imprime la selección de documentos que se desea incluir en el informe del proyecto.
  - **Fabricante:** Se exponen gran cantidad de fabricantes con acceso a su catálogo de productos.
3. **Herramientas:** Cada una de las secciones anteriores proporciona a su vez tareas individuales correspondientes, que se colocan por secciones en la barra de herramientas a la izquierda de la ventana del software.
4. **Cuadro de control:** Al seleccionar una tarea se muestran en este cuadro sus opciones asociadas de dibujo, configuración y posicionamiento.
5. **Barra de controles de vista:** Permite seleccionar y configurar entre varias opciones de visualización. Se encuentran las siguientes:
- **Emplazamiento:** Muestra el proyecto completo con todos sus edificios y objetos si hubiera más de uno.
  - **Construcción:** La vista se focaliza sobre un edificio. En el caso de que se hubieran creado varios, el software inicia una lista desplegable que permite seleccionar el indicado.
  - **Nivel:** Enfoca la vista en el nivel seleccionado que, de la misma forma que en la visualización anterior, permite seleccionar el indicado a través de una lista desplegable.
  - **Local:** Separa y destaca la habitación deseada del nivel indicado. En la lista desplegable se ordenan numéricamente en el orden en que fueron dibujadas o asociadas durante la importación del archivo.

Dentro de cada una de estas ventanas de visualización se puede optar por que se muestre el Rendering en 3D, vista de planta, vista delantera, etc. Además, se encuentran

otras herramientas útiles como la **cinta métrica** y **definir el sistema de coordenadas**, que se puede cambiar directamente según necesidad.

Por último, en el **control de visualización**, un icono en forma de pantalla que se encuentra en el borde derecho, es posible configurar la visualización haciendo clic en las opciones deseadas de las 14 disponibles, además de configurar el balance de blanco o la luminosidad del modelo.

En la imagen se muestra un ejemplo de la visualización utilizada en este proyecto, seleccionando el sistema de coordenadas, la flecha de norte, los planos de trabajo, los resultados gráficos, la denominación del local y los colores falsos.

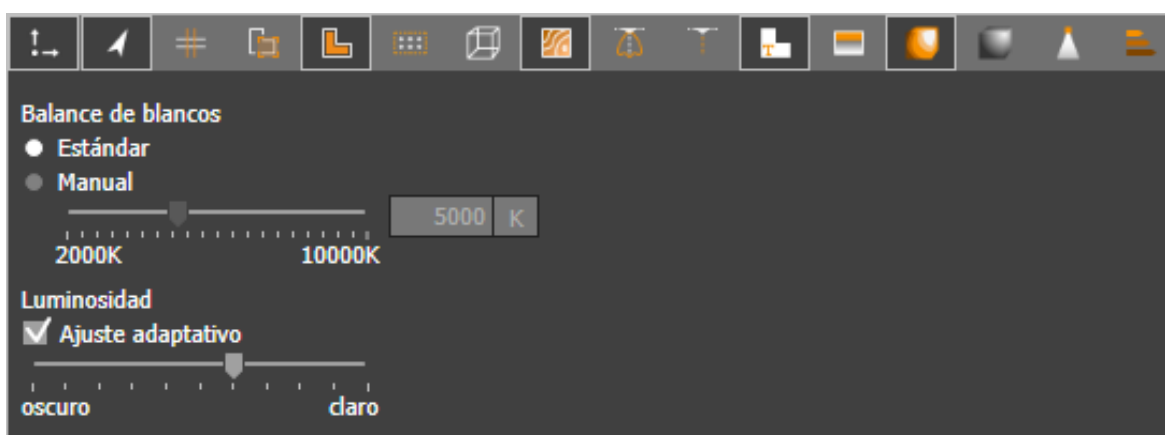


Figura 139. Control de visualización. DiaLux Evo.

6. **Área de dibujo:** Área principal del software donde se muestran las vistas del modelo actual, según la configuración de visualización previamente seleccionada, y que se trata de la zona de trabajo del diseño e incluso de la documentación a exportar.
7. **Barra de cálculo:** Se tiene acceso directo para iniciar el cálculo de iluminación. En los ajustes de cálculo se puede elegir entre las dos configuraciones que ofrece:
  - **Estándar:** Se calcula todo el proyecto con todos los niveles y habitaciones e incluso todas sus escenas de luz si hubiera varias configuradas.
  - **Rápido:** El cálculo se limita a la vista que se puede ver en la navegación ya sea el edificio completo, un nivel o solamente un local, además de calcular sólo la escena de luz seleccionada. Muy útil para estudios en proyectos grandes.

Además, se puede seleccionar para ambos que el cálculo se realice solo con luz directa, sin objetos ni muebles, solo superficies de cálculo o iluminación simplificada sobre objetos y muebles. De esta forma se simplifican los cálculos y con ello, los tiempos.

Por último, se puede mostrar el **sumario de resultados** en el icono que se encuentra más a la derecha. Desde este cuadro se mostrarán y verificarán los valores determinados por los cálculos establecidos en el modelo y en específico se centra solo en mostrar los que se encuentran en el modo de vista seleccionado, variando si se producen cambios. De este modo, muestra el nombre del local, sus respectivas superficies de cálculo configuradas y los valores obtenidos como resultado.

A través de diferentes iconos se señala el tipo de objeto de cálculo al que corresponden, además de la configuración gráfica fijada para cada uno. Se puede controlar si deseamos que se muestren o se oculten haciendo clic en el icono en forma de “ojo” e incluso controlar del mismo modo un local o nivel completo.

Por defecto se encuentra activa un sistema de semáforos dónde, según las características y perfil de uso de cada área establecidas en la etapa de diseño y de las normas, indicará que los valores cumplen (color verde) o no (color rojo).

Objeto	Valor (lx)	Estado
Vestibulo Escalera Emergencias II	257 lx	0.72 (Verde)
	24.8	< 10 (Verde)
P4.013		(Rojo)
Mesa despacho	623 lx	0.68 (Verde)
	543 lx	0.66 (Verde)
	227 lx	0.27 (Verde)
Plano útil (P4.013)	459 lx	0.21 (Verde)
UGR Mesa despacho	17.1	< 10 (Verde)
P4.014		(Rojo)
Mesa despacho	647 lx	0.69 (Verde)
	564 lx	0.70 (Verde)
	242 lx	0.25 (Verde)
Plano útil (P4.014)	474 lx	0.24 (Verde)
UGR Mesa despacho	16.6	< 10 (Verde)
P4.015		(Rojo)
Mesa despacho		(Verde)

Figura 140. Sumario de resultados. DiaLux Evo.

#### 8.4.2. Diseño y cálculo lumínico

En este apartado, se expone con mayor detalle las herramientas asociadas a cada una de las secciones y se explican los procedimientos a realizar para la elaboración del diseño y cálculo lumínico, dejando plasmados los pasos seguidos en este proyecto.

## 1. Proyecto

La primera sección del software ejerce la función de hoja de identificación del proyecto. En esta podemos incluir como fichas los datos de contacto de los responsables y partes interesadas. Además, toda la información relacionada con el proyecto como el nombre, dirección y descripción. Como añadido se puede seleccionar una foto de referencia para incluirla como imagen de proyecto.

Estos datos serán trasladados a la documentación generada desde el software.

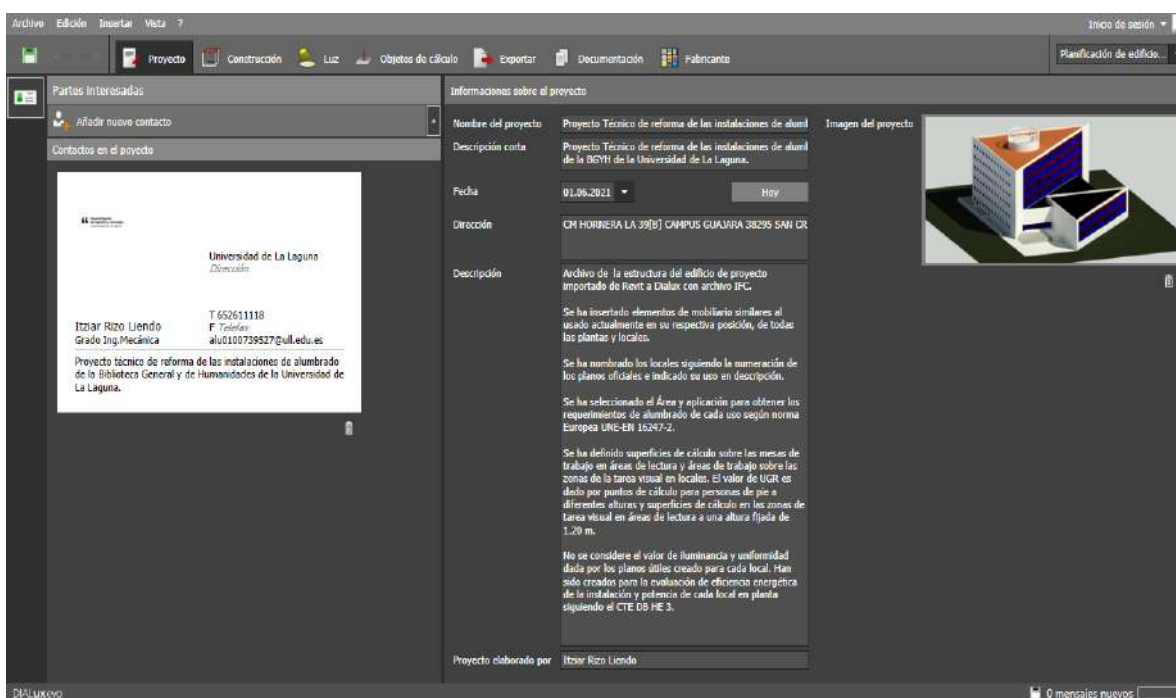


Figura 141. Hoja de identificación. DiaLux Evo.

## 2. Construcción

Esta sección proporciona las herramientas necesarias para el modelado de una edificación. La barra de herramientas incluye tareas como por ejemplo para la construcción del terreno y niveles del edificio, posicionar las aberturas del mismo, los elementos de fachada y de ambiente, tejados y techos, entre otros.

En este proyecto, al haber modelado el edificio en otro software y trasladado completamente a este, no ha sido preciso usar la totalidad de las herramientas que ofrece para la construcción de su estructura. Aun así, varias han sido necesarias para la planificación del mismo.



A continuación, se presentan más en profundidad las herramientas utilizadas:

a. Planos:

Se pueden cargar planos en formato de imagen, como *.jpg* y *.png*, e incluso en formato *.dwg* perteneciente al software AutoCAD. De esta forma, si la construcción del modelo o el diseño de iluminación se basa por ejemplo en un archivo CAD se puede importar posibilitando su uso.

Como se indicó en el análisis de errores, en este proyecto se ha usado esta herramienta para identificar e introducir la información de los locales facilitando así la tarea de planificación.

La configuración del plano conlleva solo dos pasos:

1. Origen y rotación: Posicionando y dibujando el origen y eje X en la imagen.
2. Determinar la escala: Introduciendo la unidad de medida en caso de archivo *.dwg* o creando tramo de longitud conocida midiendo e introduciendo su valor.

En este proyecto se insertaron como imagen los planos correspondientes a cada nivel, desde los archivos del modelo creado en Revit.

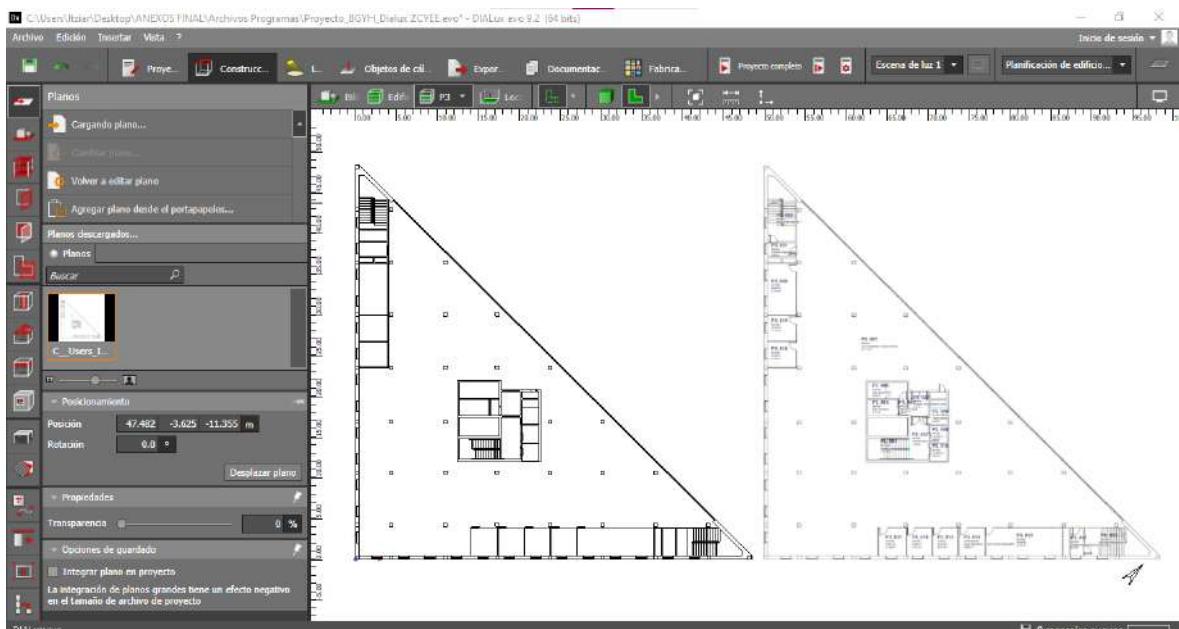


Figura 142. Planos. DiaLux Evo.

## b. Terreno:

Antes de dibujar internamente el edificio, la herramienta permite preestablecer el número de pisos y con ello la altura total del edificio, definiendo además algunos datos como el perfil de usuario activo o el factor de mantenimiento.

En este proyecto ha sido usado principalmente para introducir la ubicación del edificio y la orientación del terreno que se verá reflejado a través de la flecha de norte. Este dato es muy útil por ejemplo si se desea realizar cálculos de luz diurna.

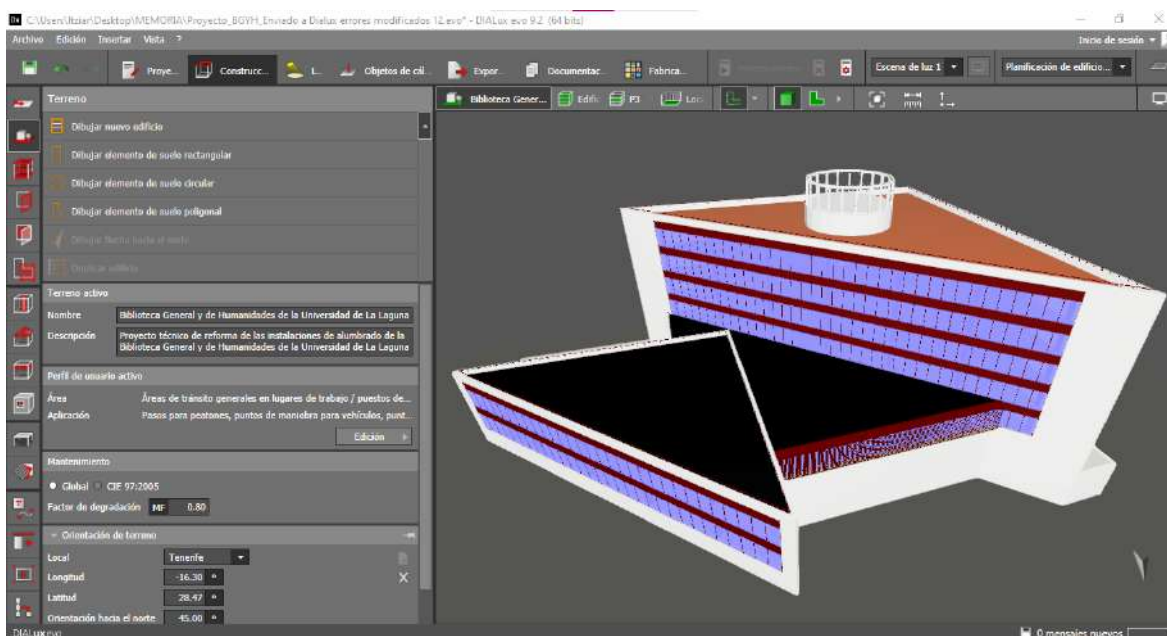


Figura 143. Terreno. DiaLux Evo.

## c. Construcción de plantas y edificio

Esta herramienta aporta las tareas necesarias para la construcción de los locales con los que cuenta el edificio, a través del uso de contornos o dibujando directamente el perímetro de la sala.

En este proyecto ha sido útil para comprobar que los niveles y sus datos asociados, como nombre y altura total por planta, han sido trasladados correctamente desde el archivo IFC. Es necesaria su comprobación antes de comenzar a trabajar en el modelo por si se hubiera producido un error.

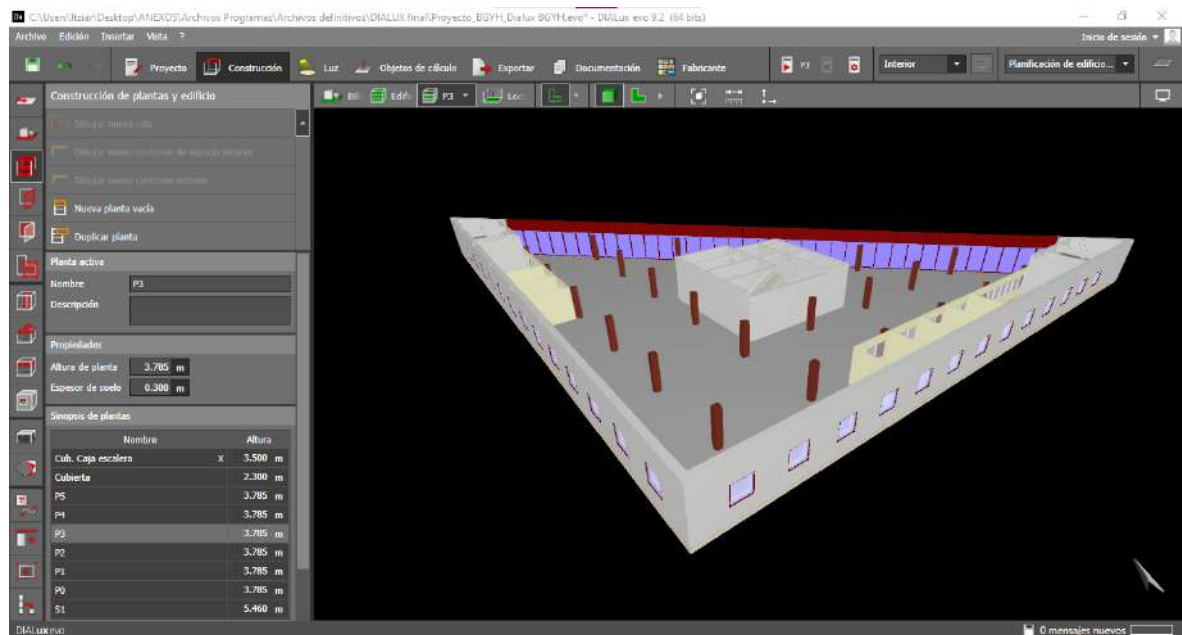


Figura 144. Construcción de plantas y edificio. DiaLux Evo.

#### d. Áreas

En este apartado se pueden dibujar las áreas del edificio creado previamente. Como se indicó en el análisis de errores, con esta herramienta se puede solucionar el error de la pérdida de información a través de la importación con el archivo IFC y renombrar los locales que han sido creados y numerados automáticamente por DIALux evo.

Se puede introducir el código asignado para cada habitación, siguiendo los planos, y añadir una breve descripción del mismo. Además de crear el plano de trabajo, pudiendo indicar altura de cálculo y zona marginal a tener en cuenta y definir el factor de mantenimiento.

Un aspecto fundamental es que el cálculo de los proyectos se adecue a las normas y estándares internacionales por lo que otra propiedad de importancia que se puede establecer es el perfil de uso de cada una de ellas. A través del selector de la plantilla de norma, precargada en DIALux evo, se puede indicar el área y aplicación del perfil de uso.

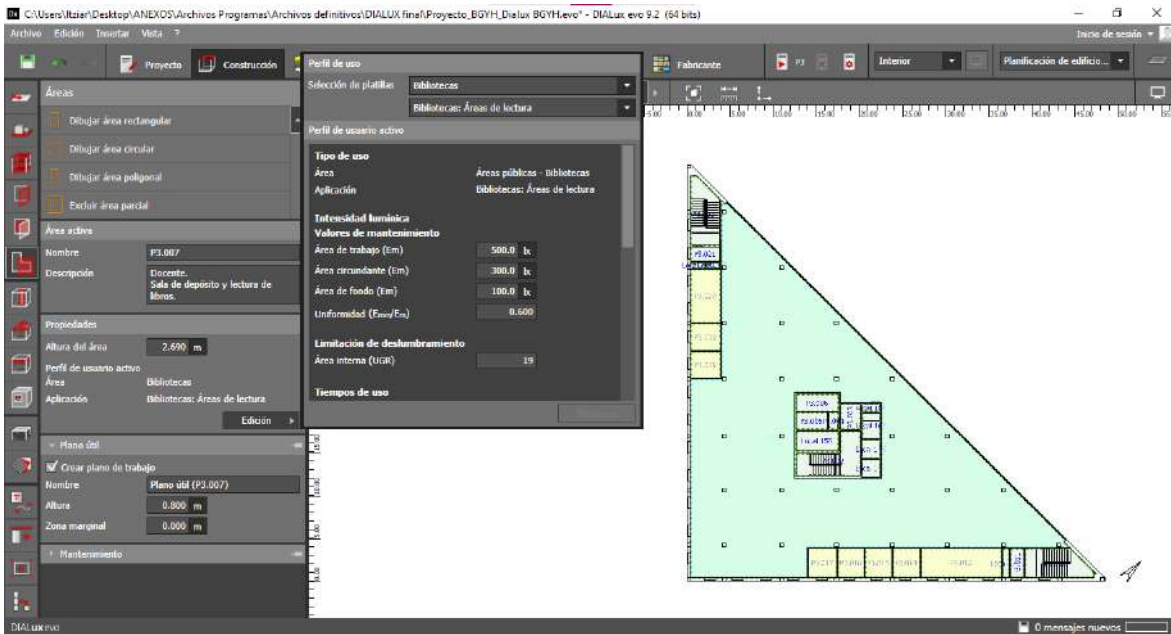


Figura 145.Áreas. DiaLux Evo.

En Archivo →Configuraciones→ Normas se puede acceder a la normativa.

DialLux evo ha implementado las normas internacionales más extendidas, en las que se incluyen la de Europa, Estados Unidos y Japón.

En el caso de este proyecto, en la norma EN 12461-1: 2011, equivalente internacional de UNE-EN 12464-1:2012, se describe el estándar de diseño para lugares de trabajo en interiores. El software utiliza los valores de umbral definidos en este estándar para evaluar los resultados fotométricos en el cálculo.

Es posible modificar dichos valores para adecuarlos a otros requisitos de diseño deseados y DIALux evo avisará que el perfil de uso contiene valores definidos por el usuario.

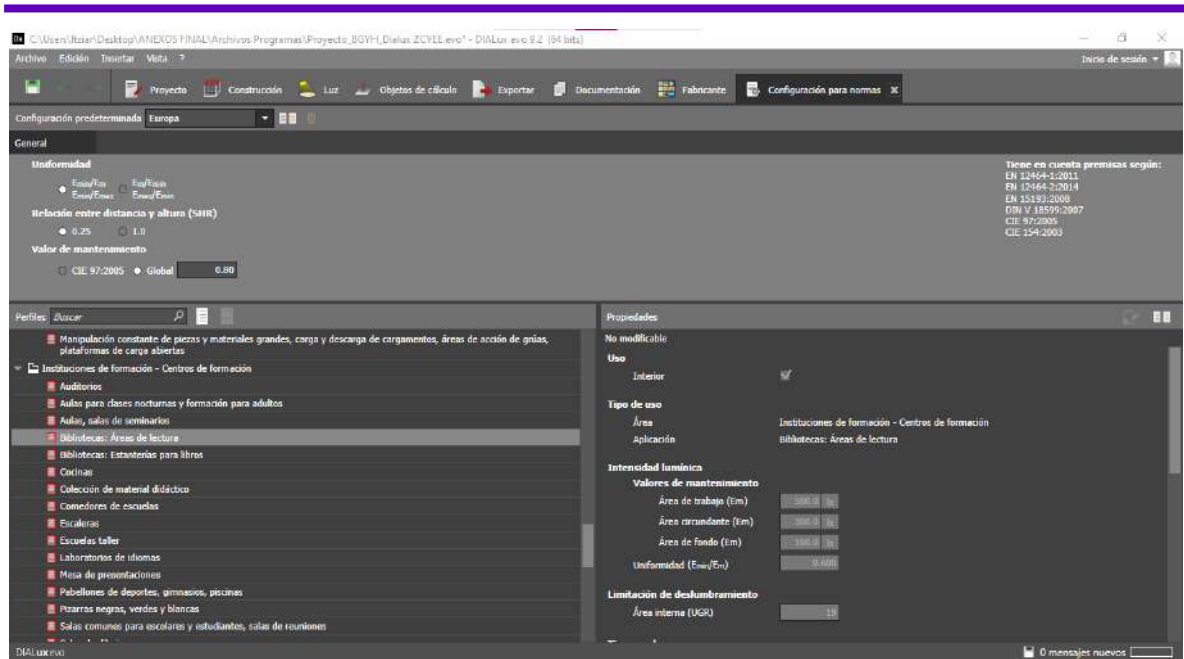


Figura 146. Configuración para normas. DiaLux Evo.

## e. Muebles y objetos

DIALux evo proporciona un catálogo de objetos al que se puede acceder y trasladar al archivo actual para su uso. Son objetos de geometrías sencillas que abarcan categorías tales como muebles de oficina, sanitarios e incluso representaciones de personas. La herramienta ofrece las tareas necesarias para posicionar sobre el plano los objetos además de facilidades para la modificación de sus dimensiones.

En el modelo se han utilizado diferentes objetos pertenecientes al catálogo del software, pero también se ha hecho uso de webs especializadas en hospedar archivos BIM, como las mencionadas anteriormente, al igual que se hizo en el momento de trabajar en Revit. En específico se buscan objetos con los formatos *.m3d*, *.3ds* y *.sat*, que son las denominaciones aceptadas para su importación. Estos objetos servirán de apoyo en la planificación y el diseño de los espacios, además de tomar mucha relevancia en el resultado de los cálculos.

Hay que tener en consideración que un solo mueble importado puede consistir rápidamente en varias decenas de miles de superficies, convirtiéndolo en un objeto muy complejo e incluso pesado. Este tipo de archivos aumentará la complejidad de los cálculos sobre el objeto además de aumentar el tiempo del mismo. Se debe considerar si el objeto es relevante para el cálculo lumínico y si no puede ser sustituido por otro de geometría más sencilla.

De esta forma, se ha podido adaptar mejor el mobiliario, en la medida de lo posible, a las dimensiones y diseño real. Para su selección y posicionamiento se ha usado como referencia el reportaje fotográfico realizado a la biblioteca.

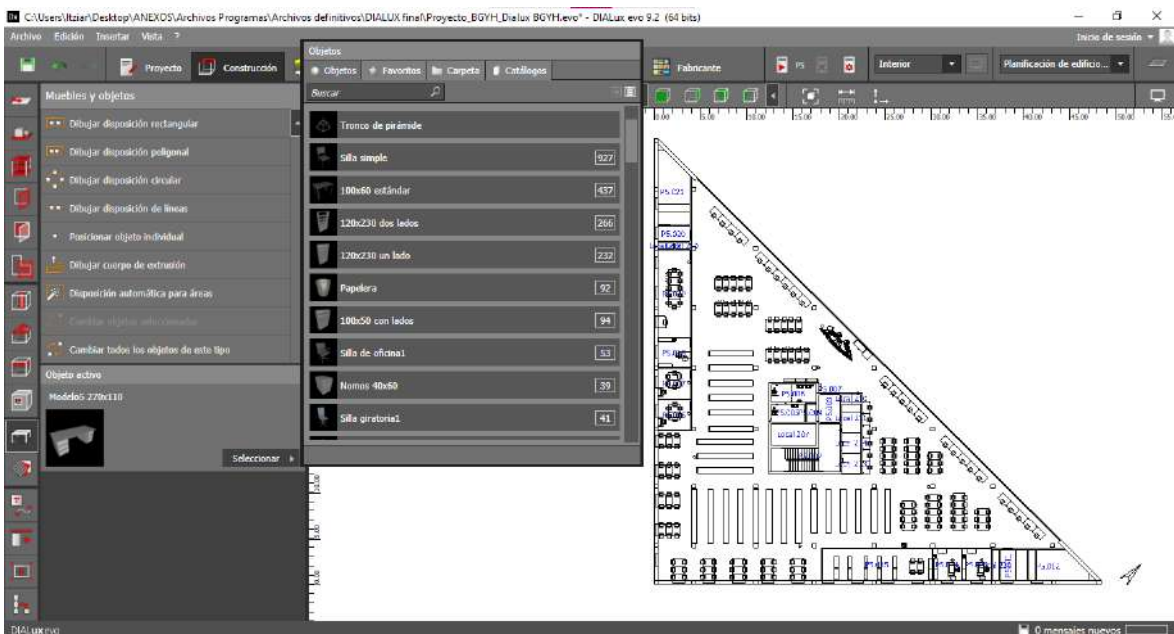


Figura 147. Muebles y objetos. DiaLux Evo.

## f. Materiales

Con esta herramienta se pueden tratar los materiales de las superficies de la geometría del modelo importado y de los diferentes objetos añadidos previamente.

Como en el caso del apartado de muebles y objetos, DIALux evo proporciona un catálogo de materiales, organizando las texturas en interior o exterior y otro catálogo de colores.

En los catálogos hay muchos materiales y colores predefinidos de diferentes tipos que se pueden agregar a la base de datos del archivo.

Con la tarea *Copiar propiedades* se puede saber de qué material y tono de color está formada una superficie, y así poder comprobar los materiales que han sido importados con el archivo IFC como se indicó en el análisis de errores, sustituyéndolos si fuera necesario.

Contiene las funciones para pintar una superficie o sustituir el tipo de material por otro a elección. Además, incluyen tareas que permiten crear el material pudiendo incluso importar y editar texturas propias, trasladadas al software a través de archivos de imagen. Se puede controlar el tamaño de la textura, el tipo de material, el grado de reflexión y el porcentaje de reflejo.

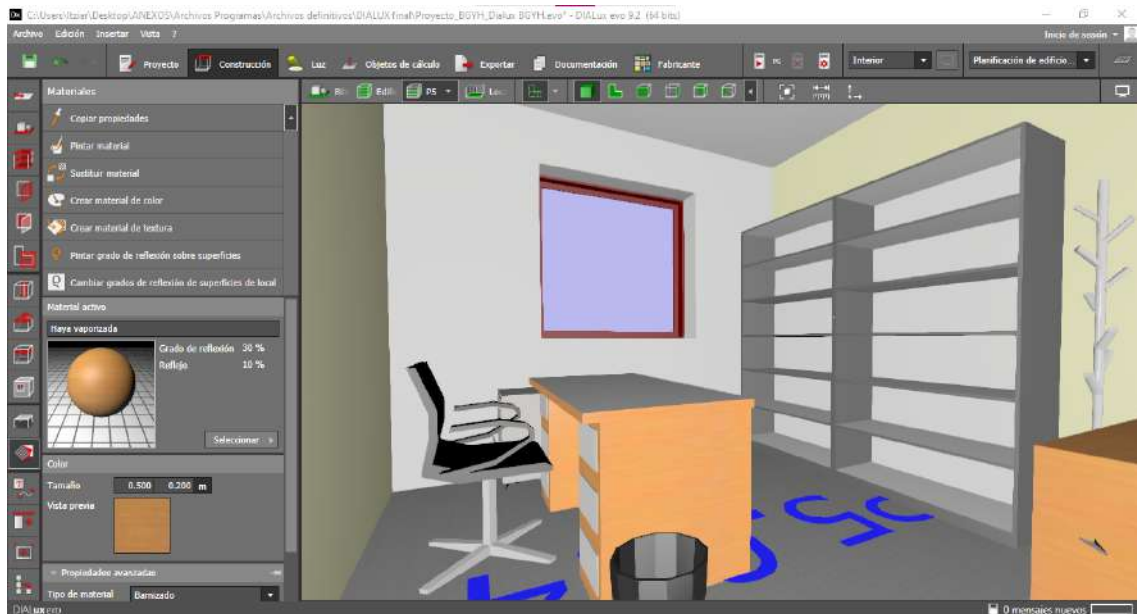


Figura 148. Materiales. DiaLux Evo.

La reflexión de la luz depende del tipo de material o superficie en el que incide, por tanto, no es lo mismo que los acabados de un local sean de un material u otro en referencia al cálculo de la iluminación.

Los coeficientes de reflexión de techo, paredes y suelo se encuentran normalmente tabulados para los diferentes tipos de materiales, superficies y acabado como se puede ver en la siguiente tabla.

Tabla 15. Coeficientes de reflexión de techo, paredes y suelo.

Color	Factor de reflexión	Materiales	Factor de reflexión
Blanco	0,70-0,85	Mortero claro	0,35-0,55
Techo acústico blanco, según orificios	0,50-0,65	Mortero oscuro	0,20-0,30
Gris claro	0,40-0,50	Hormigón claro	0,30-0,50
Gris oscuro	0,10-0,20	Hormigón oscuro	0,15-0,25
Negro	0,03-0,07	Arenisca clara	0,30-0,40
Crema, amarillo claro	0,50-0,75	Arenisca oscura	0,15-0,25
Marrón claro	0,30-0,40	Ladrillo claro	0,30-0,40
Marrón oscuro	0,10-0,20	Ladrillo oscuro	0,15-0,25
Rosa	0,45-0,55	Mármol blanco	0,60-0,70
Rojo claro	0,30-0,50	Granito	0,15-0,25
Rojo oscuro	0,10-0,20	Madera clara	0,30-0,50
Verde claro	0,45-0,65	Madera oscura	0,10-0,25
Verde oscuro	0,10-0,20	Espejo de vidrio plateado	0,80-0,90
Azul claro	0,40-0,55	Aluminio mate	0,55-0,60
Azul oscuro	0,05-0,15	Aluminio anodizado y abrigantado	0,80-0,85
		Acero pulido	0,55-0,65

En este proyecto, el coeficiente de reflexión de las principales superficies se ha establecido en:

- Muro por defecto: 0.5
- Mamparas divisoras: 0.75
- Techo: 0.7
- Suelo: 0.2
- Superficies de mesas blancas: 0.7

### 3. Fabricantes

Esta sección muestra todos los socios con los que cuenta DIALux, proporcionando información de cada fabricante como el catálogo de luminarias, página web y sus datos de contacto.

Con esta selección se asegura que se está obteniendo archivos de iluminación de un formato compatible y con toda la información necesaria para realizar el diseño y cálculo de iluminación dentro del software.

En la actualidad más de 190 fabricantes de todo el mundo están asociados a DIALux y proporcionan sus archivos en formato ULD.

Los archivos de denominación *.uld* traen muchas más ventajas a la hora de planificar que los archivos LDT-/IES, puesto que contienen toda la información importante del producto en un solo archivo.

Estos datos asociados al archivo, serán trasladados a la documentación final del proyecto como las fichas de producto, que presentan las características de las luminarias utilizadas en el cálculo.



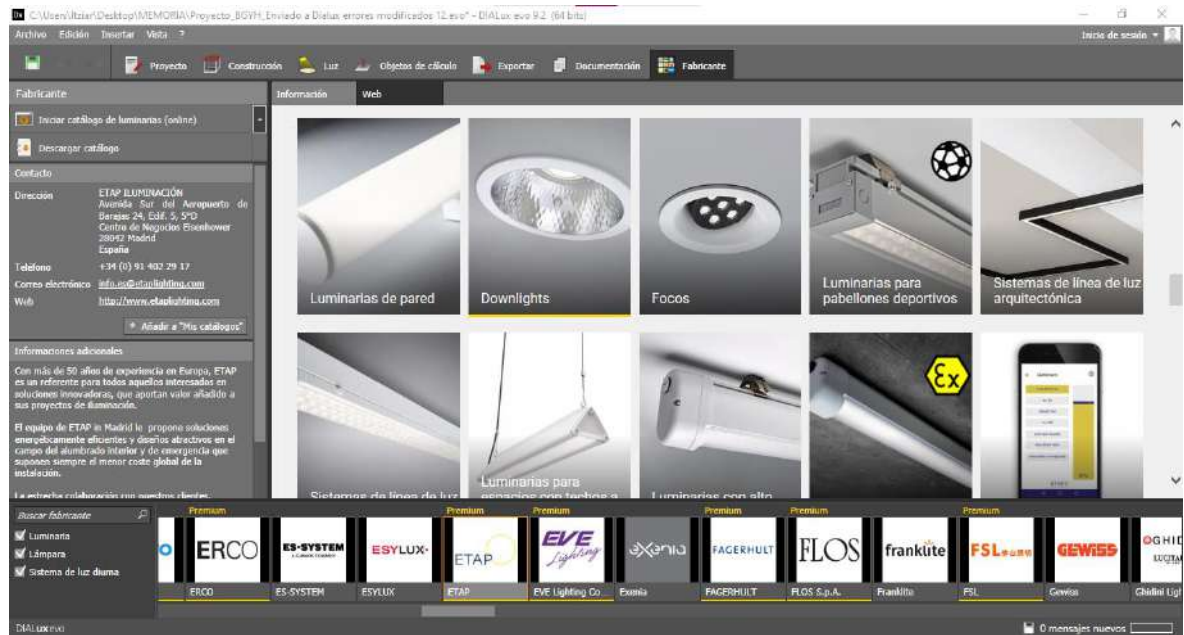


Figura 149. Fabricantes. DiaLux Evo.

De este modo se ha tomado conocimiento de los dos fabricantes que se han usado en el proyecto, teniendo en cuenta como característica que tuvieran presencia en el mercado o sede en España. Estos son:

- ETAP Lighting
- TRILUX

#### 4. Luz

Una vez finalizada la fase de construcción, el modelo está completamente configurado para trazar la planificación de iluminación, siguiendo las pautas de la solución de diseño que se había analizado al comienzo de este documento y las exigencias de la normativa vigente que las afecta como CTE DB HE 3 y UNE-EN 12464-1.

Esta sección proporciona las herramientas para colocar sobre el plano las luminarias, manejar sus propiedades y datos insertados, editar articulaciones si fuera necesario y equipar las luminarias con diferentes filtros de color o correcciones.

Por otro lado, también ofrece herramientas para crear diferentes escenas luz en el proyecto en las que se permite agrupar las luminarias para su control e incluso modificar su nivel de flujo luminoso para el cálculo. En este último caso, la primera escena de iluminación se configura automáticamente por defecto. Si no se realiza ningún cambio en esto, todas las luminarias pertenecen al mismo grupo y serán calculadas con un flujo luminoso del 100%.

Por último, se encuentran otras herramientas como *Consumo de energía*, que permite adquirir una visión general del consumo de energía actual de la instalación y otro acceso a la configuración de áreas y factores de mantenimiento asociadas a cada una de ellas. Por defecto, el programa indica un valor de factor de mantenimiento global de  $MF=0.80$ , que no ha sido modificada ya que se trata de una estimación válida cuando se calculan las especificaciones de la iluminación led.

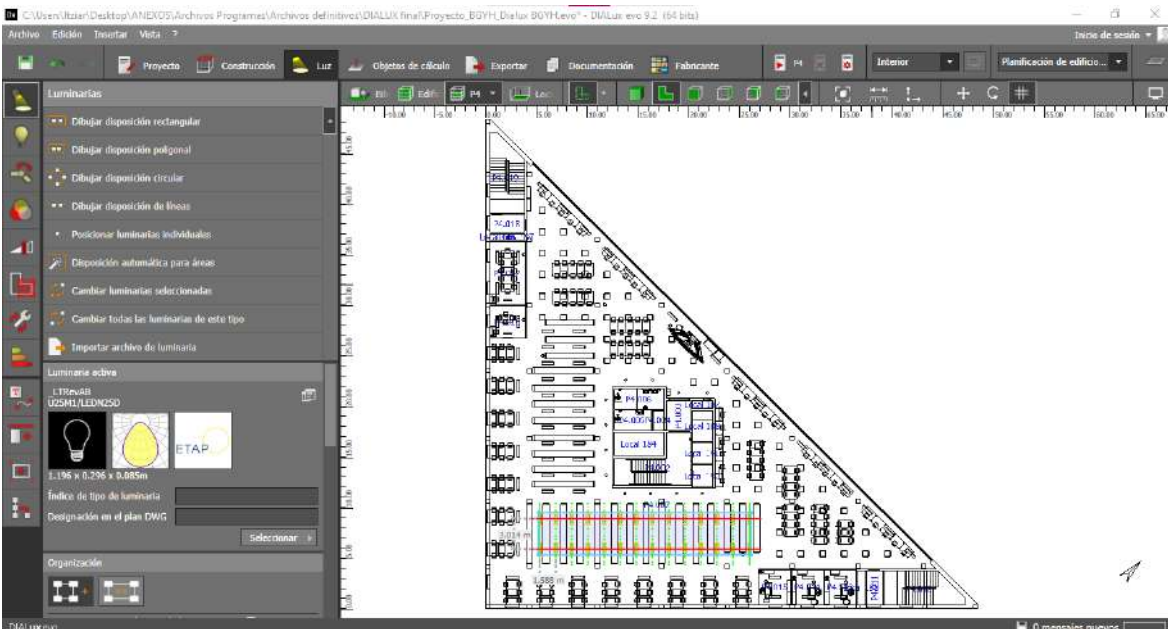


Figura 150. Luz. DiaLux Evo.

Los pasos seguidos y las herramientas utilizadas para establecer la instalación de iluminación diseñada han sido las siguientes:

#### a) Luminarias

En primer lugar, como ya han sido seleccionados los fabricantes que se van a utilizar en el proyecto, se deben importar los archivos de las luminarias elegidas a través de los catálogos con la herramienta *Importar archivo de luminaria*. Los formatos de archivos permitidos son:

- Archivos ULD
- Archivos Eulumdat
- Archivos IES
- Archivos TM14
- Archivos LTLI

Esta primera herramienta enumera todas las tareas disponibles para insertar las luminarias, que pueden posicionarse de manera individual o utilizando el resto de tareas como dibujar una disposición rectangular, poligonal, circular o de líneas con ellas.

En este modelo se ha hecho uso de estas facilidades para representar y posicionar el diseño en cada área. Por ejemplo se ha establecido una disposición rectangular para la zona de estanterías, disposición en línea para las luminarias generales de la sala de depósito y lectura de libros o en los despachos, y de manera individual las luminarias de las pizarras.

Además, se facilita aún más esta etapa de diseño con herramientas que permiten cambiar las luminarias seleccionadas por otro tipo e incluso cambiar del mismo modo todas las luminarias de un mismo tipo que se encuentren en el proyecto, sin tener que hacerlo de manera individual si se viera necesario realizar cualquier tipo de cambio.

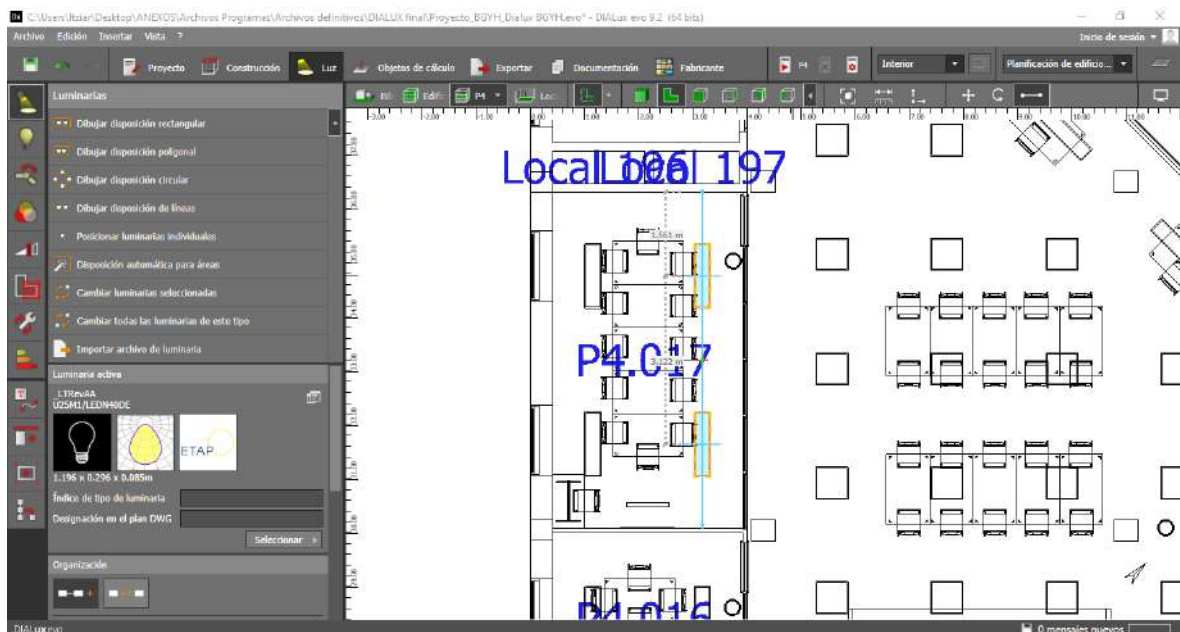


Figura 151. Luminarias. DiaLux Evo.

En el cuadro de control se puede configurar la organización deseada según las posibilidades que permita la disposición seleccionada, el posicionamiento según

cantidad de luminarias indicadas, la posición y orientación sobre el plano y el tipo de montaje. En este último, se pueden modificar la altura y profundidad del montaje así como la altura del punto de luz. Estos datos suelen ser automáticamente calculados según el tipo de montaje que tenga asociada la luminaria en su archivo importado. De este modo, si se trata de luminarias empotradas, como la mayoría en este proyecto, la luminaria automáticamente se posiciona empotrada en el techo del modelo. Pero en el caso de las luminarias suspendidas, también usadas en el proyecto, se puede fácilmente indicar la altura deseada de cada una de ellas.

Por último, desde aquí se pueden consultar los datos luminotécnicos de la luminaria e incluso indicar desde el apartado de *Consumo de energía y coste* si se trata de luminarias con posible regulación de luz constante.

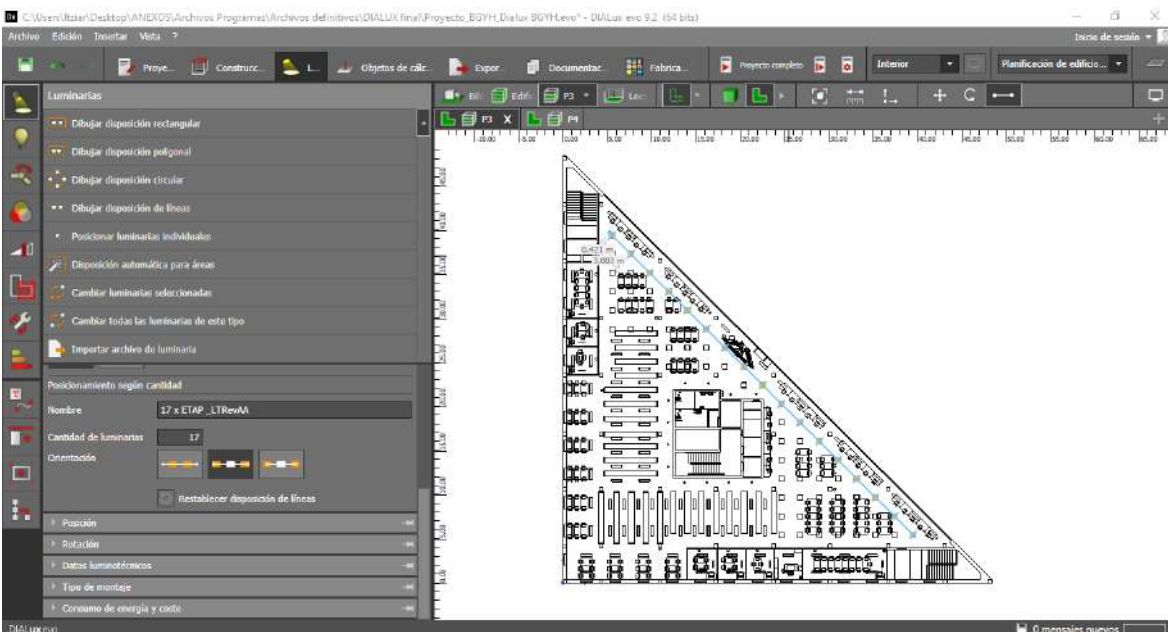


Figura 152. Datos luminotécnicos. DiaLux Evo.

Otra posibilidad es dejar que el software disponga automáticamente las luminarias en un área seleccionada. En esta función, DIALux evo realiza un cálculo estimativo y coloca las luminarias necesarias teniendo en cuenta las dimensiones del local y los datos luminotécnicos de la luminaria seleccionada, con el fin de conseguir llegar al objetivo normativo que se ha indicado para dicha área. Esta disposición puede ser igualmente modificada para que se adapte al diseño proyectado, cambiando así de nuevo el valor estimado para que siga sirviendo de referencia. Una función muy útil para habitaciones pequeñas o de geometría sencilla en las que se quiera llevar a cabo una planificación general, centrando o distribuyendo uniformemente las luminarias.

## b) Lámparas

La herramienta de *lámparas* proporciona apoyo al modificar la luminaria activa. Aunque el fabricante normalmente ya ofrece los datos necesarios que van a ser trasladados a la documentación, el software permite modificarlos.

Se puede ajustar no solo el flujo luminoso sino también la potencia y temperatura de color del accesorio (CCT) e incluso el índice de reproducción cromática (CRI). Además, también es posible cambiar el tipo de lámpara si se diera la opción, usando la lista desplegable que proporciona el archivo.

Principalmente, se ha usado en algunas ocasiones, la función de modificar los datos colorimétricos de las luminarias, seleccionando de la lista desplegable que expone el software la opción LED y su temperatura de color correspondiente. De esta manera, se asegura que la visual de las simulaciones muestre la temperatura de color real de la luminaria. Normalmente se ha trabajado con CCT neutra de 4000 K en la mayoría de las luminarias del modelo y en el caso del fondo antiguo con CCT fría correspondiente a 5500 K.

En la imagen se muestra la diferencia en la visualización del software en un mismo tipo de modelo en las que se le ha modificado la CCT, seleccionando luz cálida, luz neutra y luz fría.

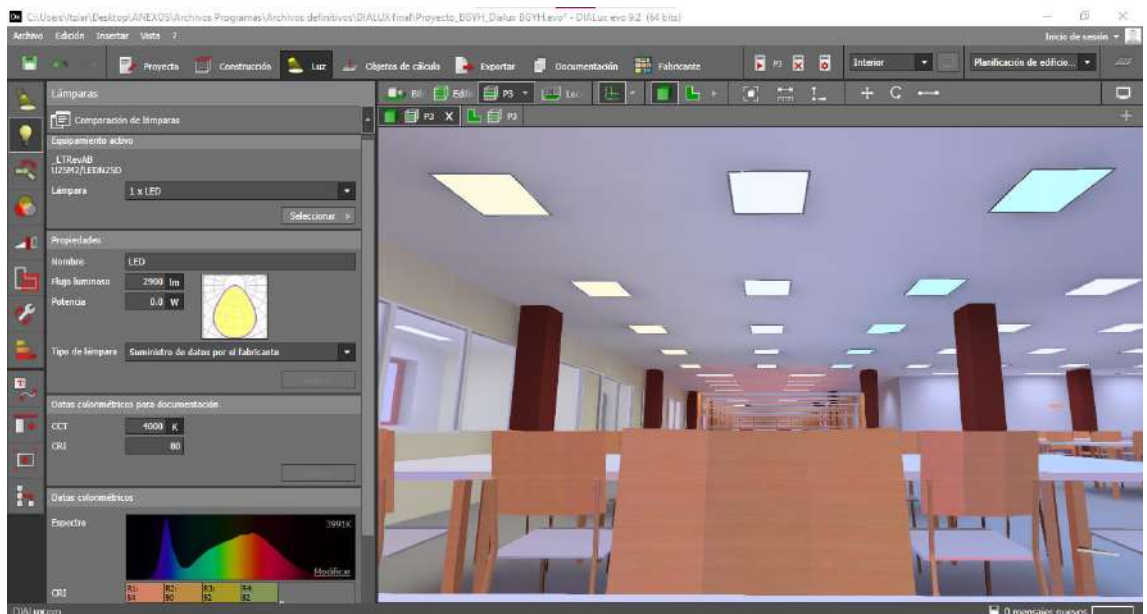


Figura 153. Lámparas. DiaLux Evo.

## 5. Objetos de cálculo

En la etapa de construcción ya se seleccionó para cada local la creación de un plano útil. En esta sección se pueden colocar objetos de cálculo adicionales y establecer sus parámetros de cálculo, definir nuevos planos útiles o configurar los actuales y disponer el área de tarea visual en dónde la tarea se lleva a cabo en cada local. Los resultados se ajustarán de acuerdo con UNE EN 12464-1 y CTE DB HE-3.

A parte de las anteriores herramientas, se encuentran apartados que contienen las funciones para medir la iluminancia cilíndrica media en *áreas de actividad* o para verificar la iluminancia en las superficies principales dentro de áreas cerradas con *superficies principales de espacio*.

En este proyecto, se han creado los objetos de cálculo necesarios para justificar el proyecto de iluminación con el uso de las siguientes herramientas, que serán analizadas con mayor profundidad:

### a) Objetos de cálculo:

La herramienta proporciona funciones de dibujo para insertar el objeto de cálculo. Se puede crear un contorno rectangular, un contorno poligonal o posicionar directamente el objeto de cálculo en el plano. Al polígono creado se le pueden realizar recortes de las áreas que se deseen eliminar de la zona de cálculo como algún mueble u objeto que interfiera con los puntos de cálculo. El software ofrece también la funcionalidad *Selección de superficies* para facilitar la tarea de cálculo, dónde el objeto de cálculo se adapta y posiciona sobre la superficie seleccionada cuyos resultados se deseen ver.

En este apartado se diferencian tres tipos de objetos de cálculo:

- **Punto de cálculo:** Coloca un único punto de cálculo sobre el plano. Se pueden asignar al mismo los siguientes parámetros de cálculo:
  - **Intensidad lumínica horizontal**
  - **Intensidad lumínica vertical**
  - **Índice de deslumbramiento unificado (UGR)**
  - **Índice de deslumbramiento (GR)**
  - **Intensidad lumínica cilíndrica**

- **Intensidad lumínica semicilíndrica**
- **Intensidad lumínica hemisférica**
- **Cociente de luz diurna**
- **Dirección libre de cálculo**

El cuadro de control va adaptándose a cada parámetro y mostrando los datos necesarios para su completa configuración como la altura o el ángulo de visión.

- **Superficie de cálculo:** Se crea un polígono cerrado que contiene uno o más puntos de cálculo. Por defecto está seleccionada la opción de posicionamiento de los puntos de manera automática, pero se puede establecer la configuración de la matriz de medición indicando la cantidad de puntos o introduciendo la separación entre ellos. Insertar una superficie de cálculo permite asignar los siguientes parámetros de cálculo adicionales a la lista anterior, perteneciente al punto de cálculo:

- **Iluminancia perpendicular**
- **Iluminancia perpendicular (adaptable)**
- **Intensidad lumínica en base a la cámara**

- **Cámara:** Posiciona sobre el plano la representación de una cámara que orienta los puntos de cálculos asociados a esta en una dirección. Se debe colocar una superficie de cálculo con el parámetro de *Intensidad lumínica en base a cámara* que da la opción de elegir entre varias cámaras y ajustar la altura de medición o giro de la cámara, controlando así el ángulo.

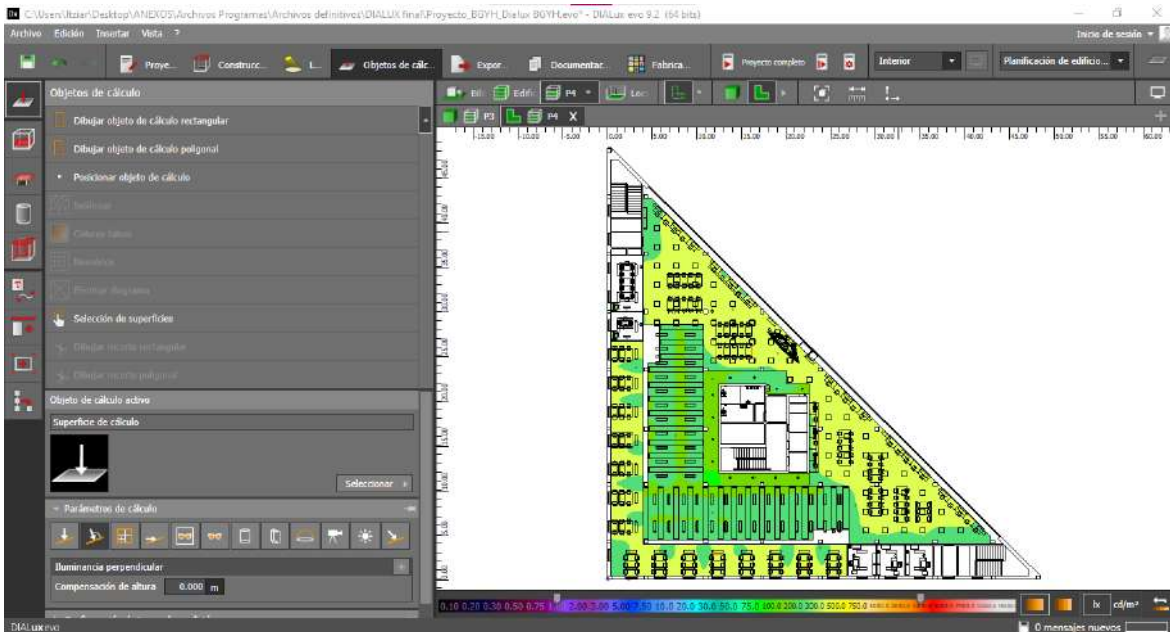


Figura 154. Intensidad lumínica en base a cámara. DiaLux Evo.

Esta herramienta se ha usado en el proyecto y en concreto las superficies de cálculo y los puntos de cálculo.

Por un lado, se han creado superficies de cálculo para medir la iluminancia y uniformidad, con el parámetro estándar de Iluminancia perpendicular sobre las diferentes zonas de trabajo en las que se ha dividido el área de lectura y depósito de libros adaptándose en cada nivel, mesas de estudio y lectura, pizarras, pasillos, vestíbulos, aseos y ciertas áreas de las zonas de escaleras, entre otros.

Dependiendo del uso del local y de la zona a medir, se fijarán diferentes alturas del plano de trabajo. Principalmente se siguen las siguientes alturas medidas desde el suelo:

- Mesas de trabajo: 0,75 m
- Zonas de actividad: 0,80 m
- Zonas de tránsito: 0 m (nivel de suelo)

Aunque para cumplir con la normativa en este proyecto solo es relevante comprobar los niveles de Iluminancia media y Uniformidad global, se obtienen como resultado los siguientes valores:

- Iluminancia media ( $\bar{E}$ )
- Iluminancia mínima ( $E_{\min}$ )



- Iluminancia máxima ( $E_{m\acute{a}x}$ )
- Uniformidad global ( $g_1$ )
- Uniformidad extrema ( $g_2$ )

En el caso de los tramos de escaleras, la superficie de cálculo que va siguiendo la inclinación de las escaleras, debe medirse bajo el parámetro de cálculo de Iluminancia horizontal, a diferencia del parámetro estándar de iluminancia perpendicular, para así obtener los valores requeridos sobre la huella de las mismas.

Por otro lado, los puntos de cálculo se han creado para medir el UGR máximo permitido según UNE-EN 12464-1 para las diferentes zonas. Este valor depende de la posición y dirección del observador. Por ello, se han establecido las siguientes alturas y datos asociados:

- Observador de pie a 1.60, 1.70 y 1.80 m
- Observador sentado en mesa de trabajo a 1.20 m
- Amplitud de paso en  $15^\circ$
- Rango angular de 0 a  $360^\circ$

Los puntos de cálculo se han colocado en zonas variadas entre niveles en las áreas grandes y en puntos estratégicos dónde se desarrolla la actividad como las mesas de los despachos y mostradores. Sin embargo, en las mesas de estudio se ha medido el UGR colocando una superficie de cálculo que abarcara todos los puntos posibles del observador sentado, controlando la configuración de la trama de medición.

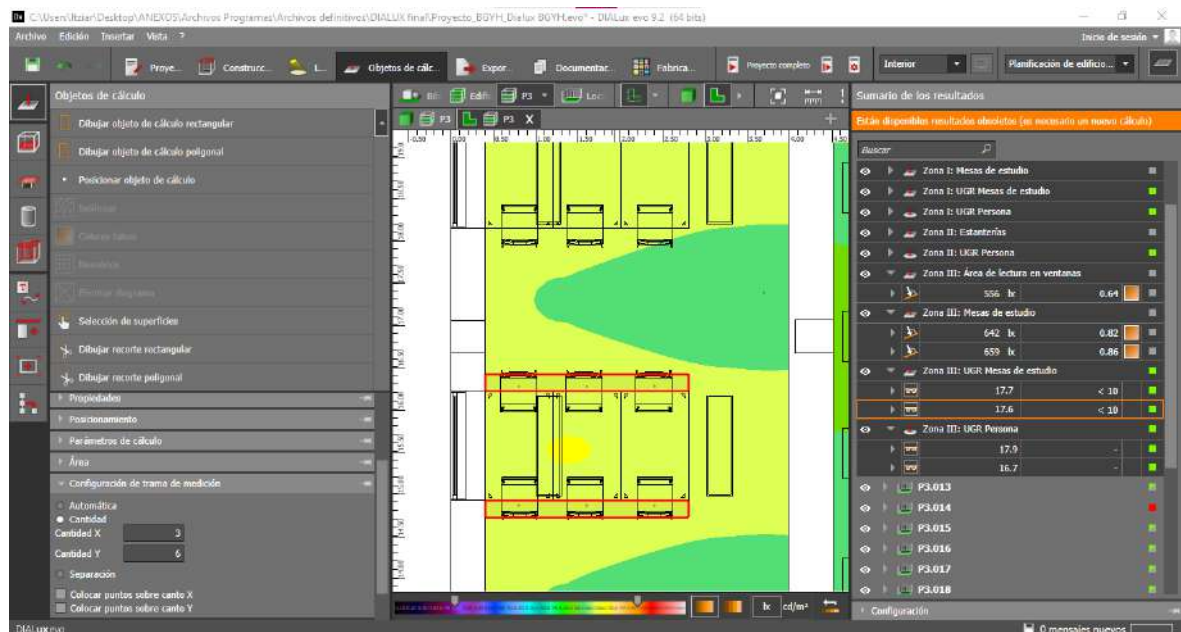


Figura 155. Índice de deslumbramiento unificado por superficie. Dialux Evo.

## b) Planos útiles:

Los planos útiles se pueden crear para cada local como se ha hecho ya en la fase de construcción. El parámetro de cálculo asociado al plano útil es la *Iluminancia perpendicular adaptativa* dónde el software agrega puntos de cálculo de manera irregular. Se obtienen valores de iluminancia decentes, pero no da buenos resultados de uniformidad.

No se puede modificar su geometría ni trama de cálculo y por ello no se puede controlar la posición de los puntos de cálculo sobre la superficie, dónde en áreas grandes y con diferentes actividades no es una buena forma de analizar los niveles. De modo que no se considerará como válido el valor de iluminancia y uniformidad dada por los mismos para cada local. Por este motivo, se recurrió a superficies de cálculo dedicadas, pudiendo ajustar mejor la trama de cálculo y obtener mejores resultados de uniformidad.

Por lo tanto, los planos útiles creados en el proyecto para cada local se han usado solo para la evaluación energética, obteniendo el valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) para cumplir con los valores límites establecidos en la tabla 3.1–HE3 del CTE DB HE.

Estas consideraciones tomadas se han incluido en el apartado de descripción del Anexo I y Anexo II, correspondientes a los documentos de cálculo exportados con DIALux evo, quedando completamente definidas.

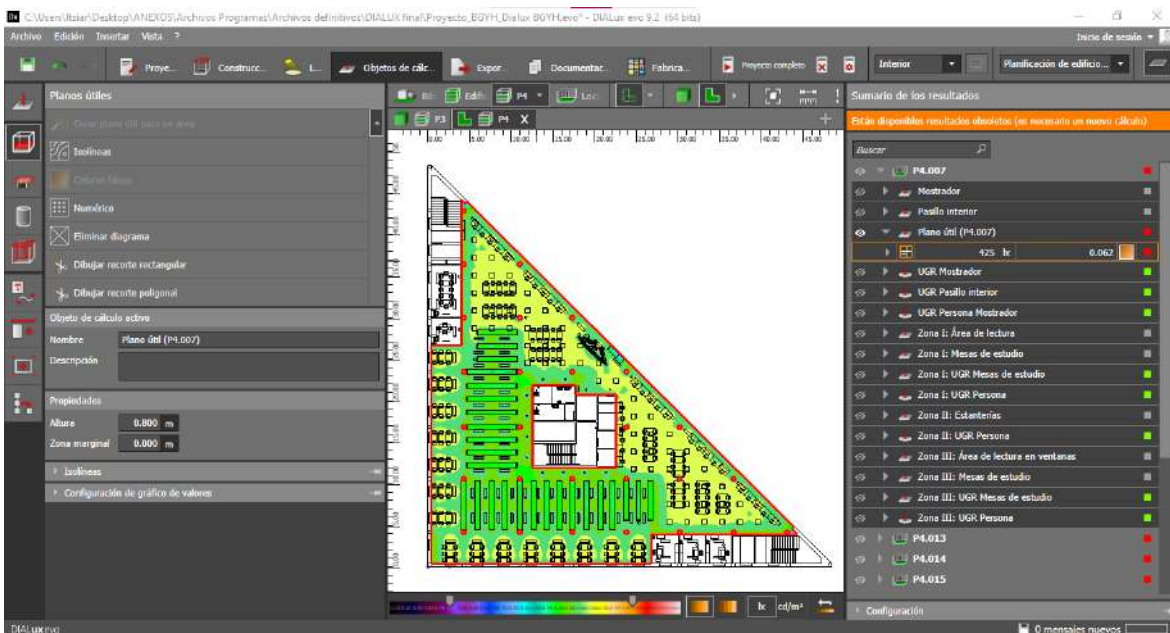


Figura 156. Iluminancia perpendicular adaptativa sobre plano. DiaLux Evo.

---

c) **Áreas de trabajo:**

Con esta herramienta es posible configurar el área de tarea visual en la que se lleva a cabo la actividad según UNE-EN 12464-1. Se establece en el plano sobre cualquier superficie con las mismas funciones de dibujo y posicionamiento que estaban disponibles en las superficies de cálculo.

En el proyecto, se han creado principalmente en áreas con uno o dos puestos de trabajo como los locales considerados despachos y los carrels, ya que resulta ser la mejor forma de llevar a cabo el cálculo lumínico al conocer la ubicación del área de la tarea.

Para áreas más grandes, dónde se diferencian varias zonas y se llevan a cabo actividades distintas, se utilizaron las superficies de cálculo antes descritas ya que, por las características de esta herramienta, se dificultaría la configuración y posterior lectura de datos.

Una vez colocada el área de la tarea visual se generan automáticamente el área circundante y área de fondo. En el cuadro de control se pueden configurar sus propiedades como el tamaño a establecer del área circundante alrededor del área de la tarea visual y las propiedades del área de fondo como su altura o área de borde.

El área de la tarea visual se posiciona sobre las mesas de trabajo a una altura de 0.75 m con un área circundante de 0.50 m a la misma altura. El área de fondo se adapta automáticamente al área del local, calculada a nivel de suelo y sin zona marginal. Sin embargo, en algunas ocasiones se han tenido que realizar recortes o ajustes en geometría sobre ésta para evitar puntos nulos en el interior de muebles u objetos, que ocasionan valores muy bajos de uniformidad.

El parámetro de cálculo que se utiliza en las áreas es la *Iluminancia perpendicular adaptable*, devolviendo un valor de iluminancia y uniformidad para cada una de ellas que se pueden comprobar en el *sumario de los resultados* y serán trasladados a la documentación.

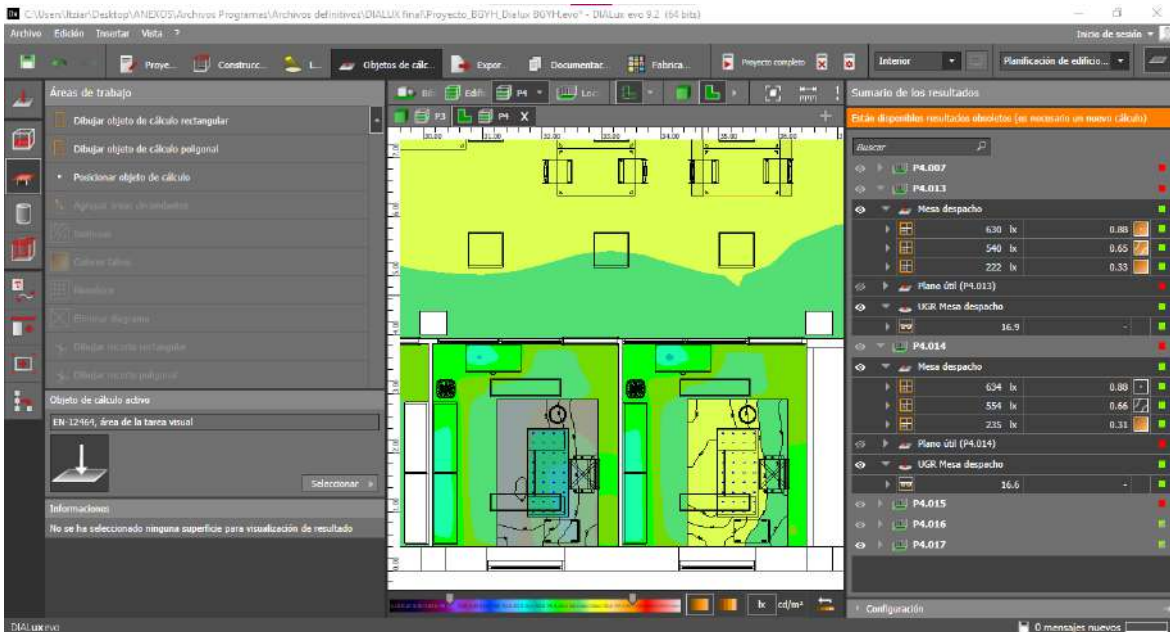


Figura 157. Iluminancia perpendicular adaptable. Sumario de los resultados. DiaLux Evo.

Por último, una función muy útil e importante es la visualización de los resultados. En cualquier apartado de las herramientas se puede configurar el diagrama deseado para cada uno de los objetos de cálculo creados. En la imagen anterior se pueden observar las tres opciones que ofrece:

- Isolíneas
- Colores falsos
- Numéricos

Pueden seleccionarse de manera individual o crear un conjunto de visualización con dos o las tres disponibles según las preferencias del técnico o requisitos de cada proyecto, pero siempre procurando que resulten de ayuda en la lectura de datos. En cualquier caso, en *el sumario de los resultados* se muestra con los iconos correspondientes la configuración seleccionada para cada uno.

Como consideraciones finales a tener en cuenta es recomendable no poner ningún objeto sobre una superficie, como ordenadores, procurando dejar las superficies de cálculo despejadas para que no se produzcan valores bajos o incluso nulos en el interior de ellos que afecten a los cálculos.

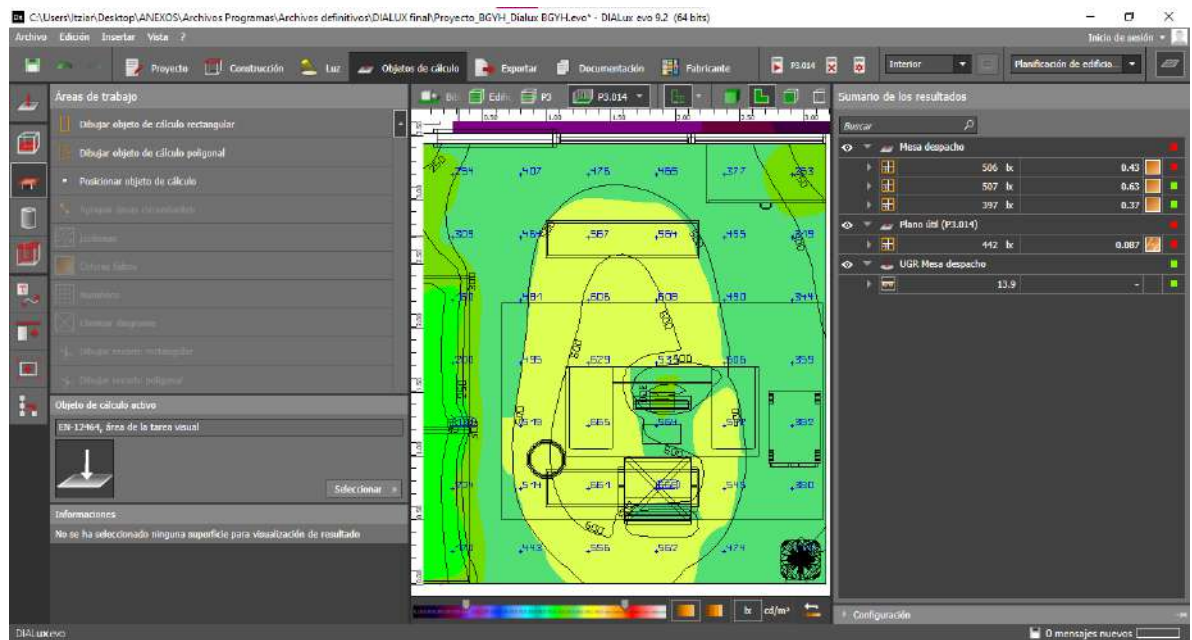


Figura 158. Iluminancia perpendicular adaptable. Área concreta. Sumario de los resultados. DiaLux Evo.

Por último, realizando los cálculos en la zona de los aseos, en donde en la creación del modelo en Revit se colocaron puertas con un grado de abertura, se ha encontrado que detrás de ellas se producen sombras que generan niveles bajos en los resultados de iluminancia media del área y valores casi nulos en la uniformidad. Por lo tanto, es otro aspecto a tener en cuenta al momento de la creación del modelo con objetivo de importar el archivo para realizar cálculos en este tipo de software. Las puertas afectadas han sido sustituidas por familias del catálogo de DiaLux evo, con las mismas dimensiones y materiales que los anteriores.

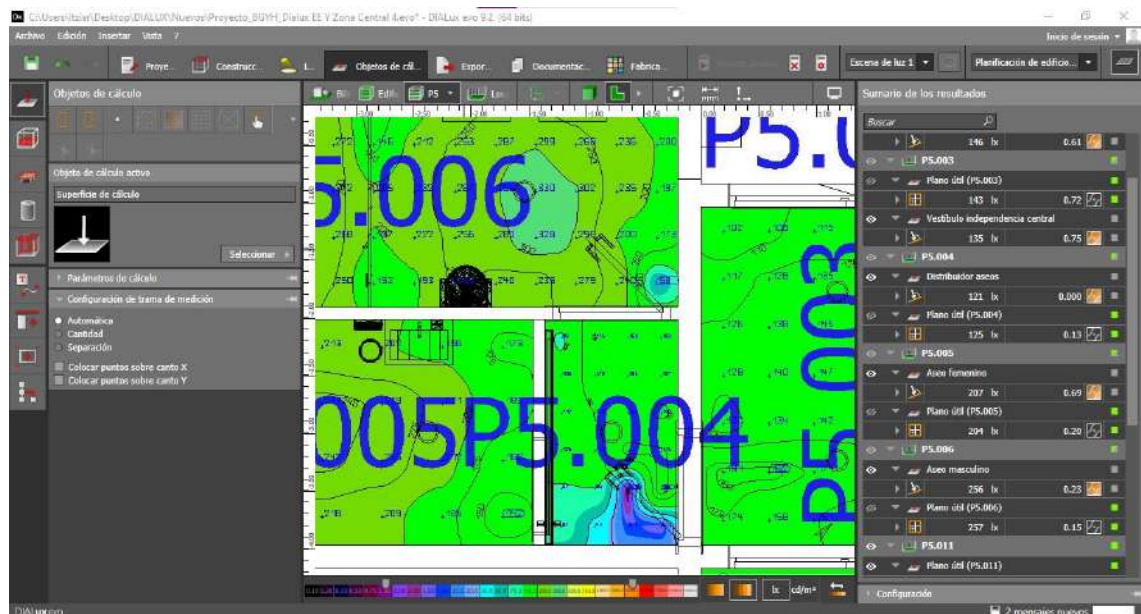


Figura 159. Errores en puertas abiertas

## 6. Exportar

Desde esta sección, se puede guardar la vista actual que se muestra en el área de dibujo, ya sea un plano de planta o una vista 3D, mostrándose con las elecciones de visualización que se han configurado. A través de las escenas, se pueden guardar diferentes vistas que se podrán usar, por ejemplo, internamente en la documentación.

Para obtener mejores imágenes se puede usar la segunda herramienta disponible llamada *raytracer*, o *trazador de rayos*, y obtener una impresión de la distribución de luz que es capaz de visualizar efectos como la de acabados brillantes o el reflejo sobre superficies espejo. DIALux calcula una imagen de la escena con la configuración actual y la posición actual de la cámara. En definitiva, la imagen es mucho más realista.

Raytracer solo puede producir imágenes estáticas del mismo modo que con la herramienta anterior, aunque el procedimiento puede llevar algún tiempo en este caso.

Se pueden exportar también como un archivo de imagen por si se desean incluir en otros documentos.

Por último, ofrece la posibilidad de exportar los planos de planta de cada nivel, en archivo AutoCAD, pudiendo seleccionar y configurar las características del archivo y de las capas que las conforman.

De esta manera, se han exportado los planos de luminarias que se han incluido en el documento nº3: Planos.

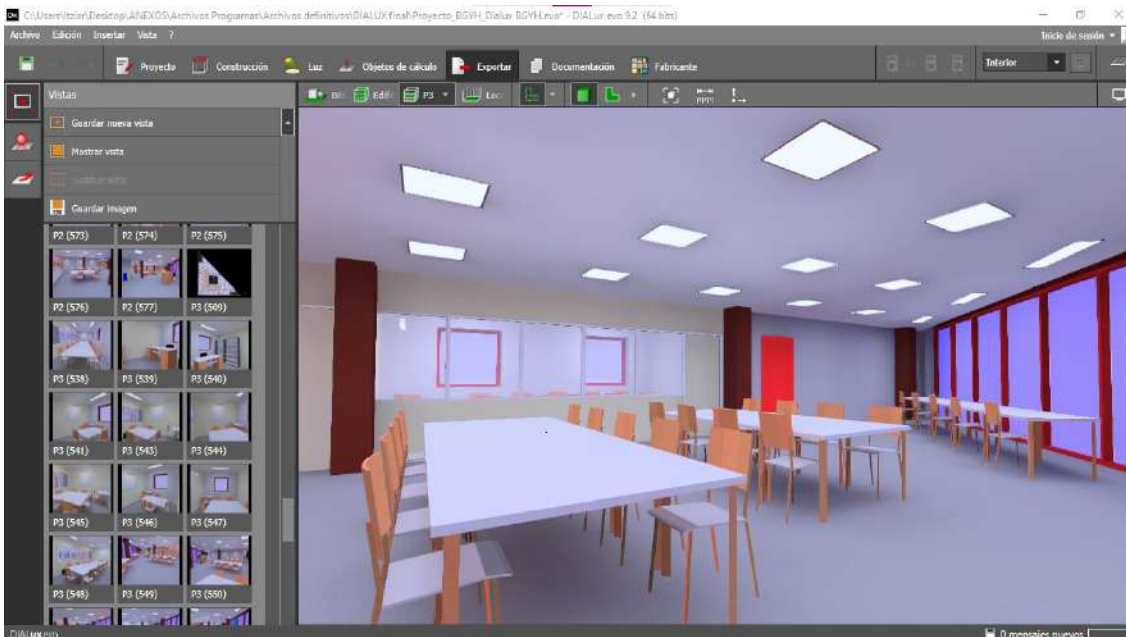


Figura 160. Exportación de Vistas. DiaLux Evo.

## 7. Documentación

En este último modo, DIALux evo ofrece una interfaz de usuario dedicada a la preparación de la documentación técnica al finalizar el cálculo lumínico, facilitando la extracción de la información contenida y valores obtenidos generando un informe completo y válido. El documento se puede guardar o imprimir directamente desde el software en formato PDF.

La barra de herramientas se divide en dos apartados:

- Selección de página
- Layout

En Selección de página se muestra toda la información del proyecto clasificada en apartados, ya configurados y diseñados por el software. La documentación sigue la siguiente estructura:

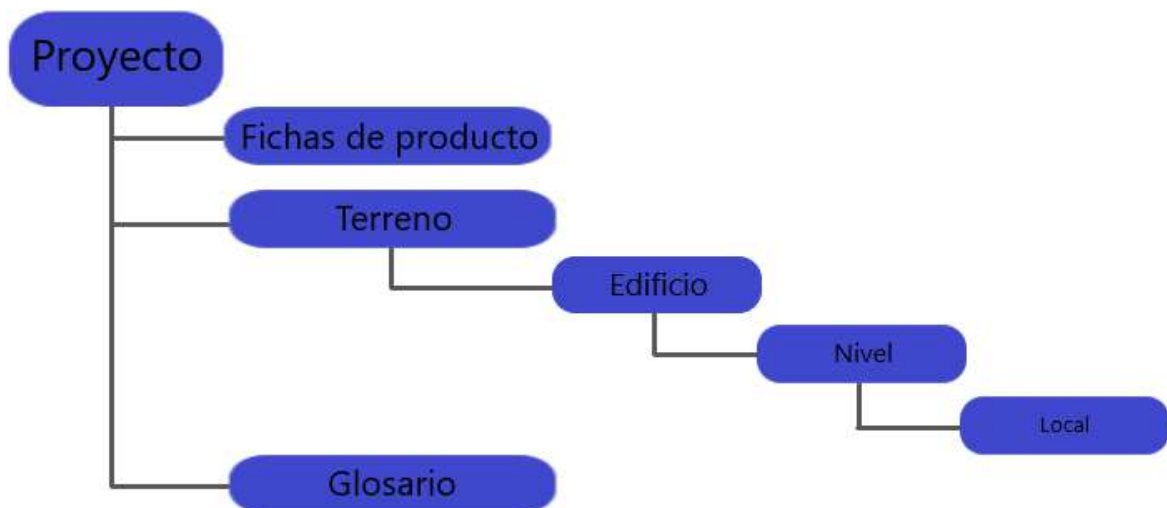


Figura 161. Esquema de la estructura de la documentación generada por Dialux Evo

Seleccionando cualquiera de los apartados se genera la documentación correspondiente a cada una, mostrándola en el área de documento para su revisión.

DiaLux evo permite la selección de los apartados que se desean incluir en el informe del proyecto, según las preferencias del usuario. Para ello, se selecciona la función de *Edición* y se van marcando los apartados. Por defecto, el software ya contiene una selección preferencial, por lo que se deberán desmarcar los apartados no deseados.

Esta selección se puede exportar para guardar la configuración en archivo *.xml* para importarla en otros proyectos con las funciones *Importación selección de páginas* y *Exportar selección de páginas*.

Si se desea generar el documento con todos los apartados seleccionados se puede hacer clic sobre el título del proyecto, en lo más alto del esquema, o en la función *Mostrar documentación completa* del cuadro de control.

En Layout se puede cambiar el diseño de los apartados principales variando cómo se presenta la información y ofreciendo en algunos casos una alternativa al diseño estándar ofrecido.

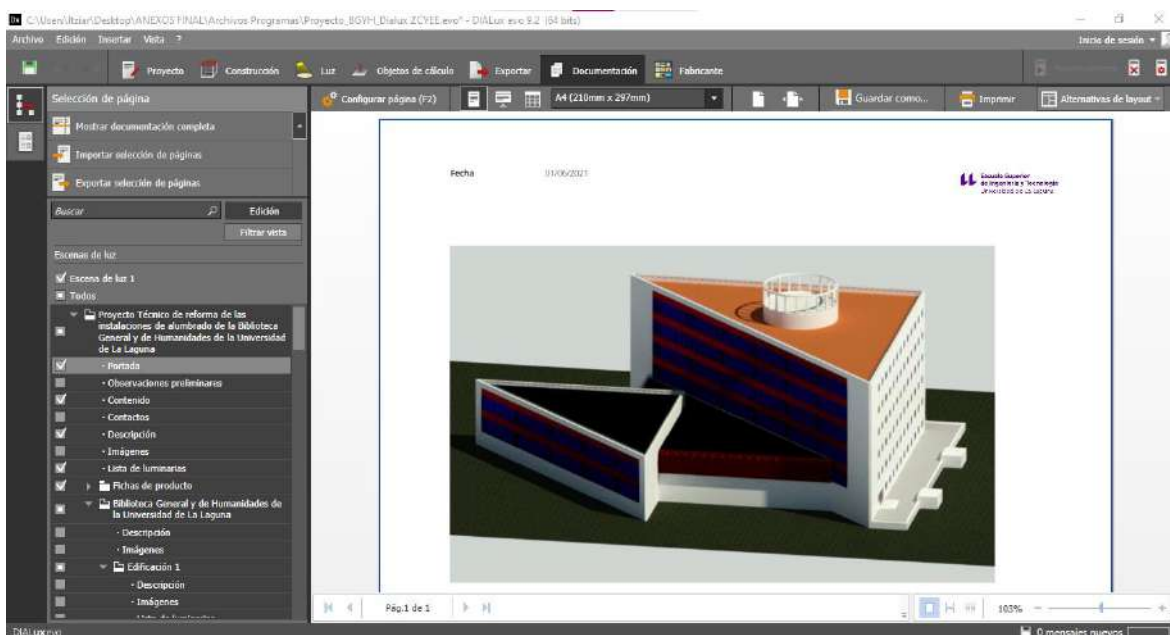


Figura 162. *Mostrar documentación completa. DiaLux Evo.*

Por último, también permite configurar la información a incluir y visualización de los resultados de cada apartado con la función *Configurar página* que se encuentra en la barra de visualización de este modo. De esta manera, se pueden configurar secciones como por ejemplo los elementos que conforman una vista de planta, incluir indicaciones de resultados adicionales, datos y contenido de texto, entre otros. En cada tipo de apartado, la configuración disponible varía y es adaptada al tipo de información que va a contener, pudiendo personalizar el documento.

En este proyecto se ha hecho uso de estas funciones, añadiendo por ejemplo el logotipo de la universidad y nombre del proyecto en el encabezado, configurando la visualización de los planos de planta de objeto de cálculo y de situación de luminarias e incluyendo notas de textos para indicar las condiciones tomadas con respecto a los resultados obtenidos o descripción de locales.



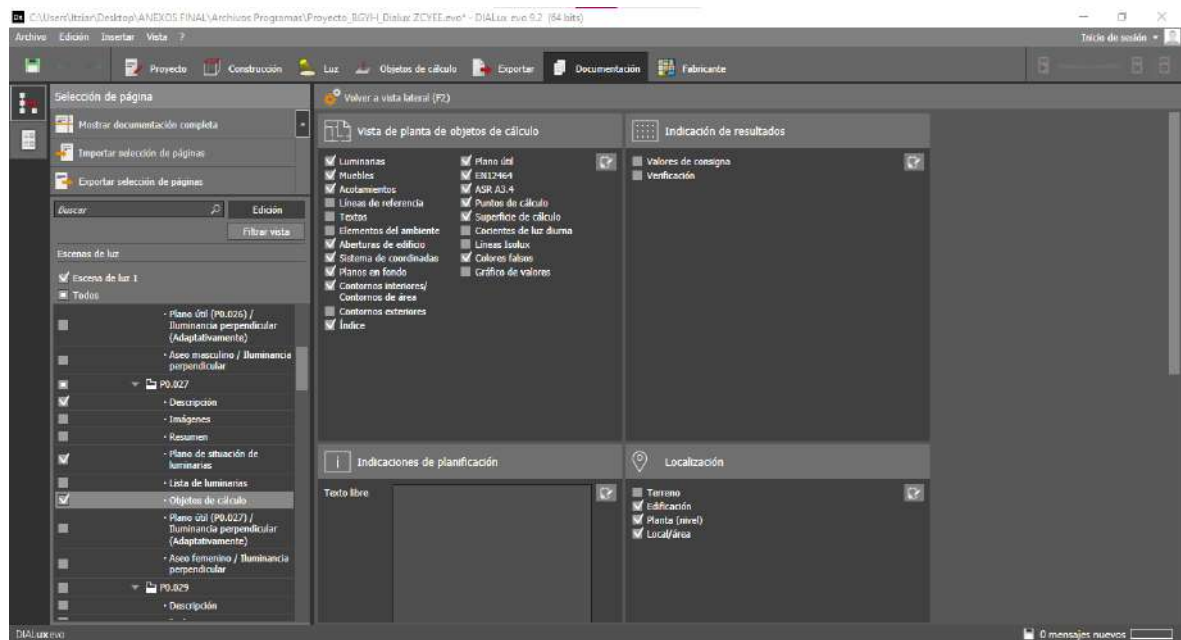


Figura 163. Configurar documentación. DiaLux Evo.

A continuación, se presenta un ejemplo de los apartados que se han incluido para presentar la información y resultados de cada local en la documentación presentada.

1. **Descripción:** Incluye el nombre y descripción del local acompañado de una imagen previamente seleccionada. Sirve como portada de los resultados.

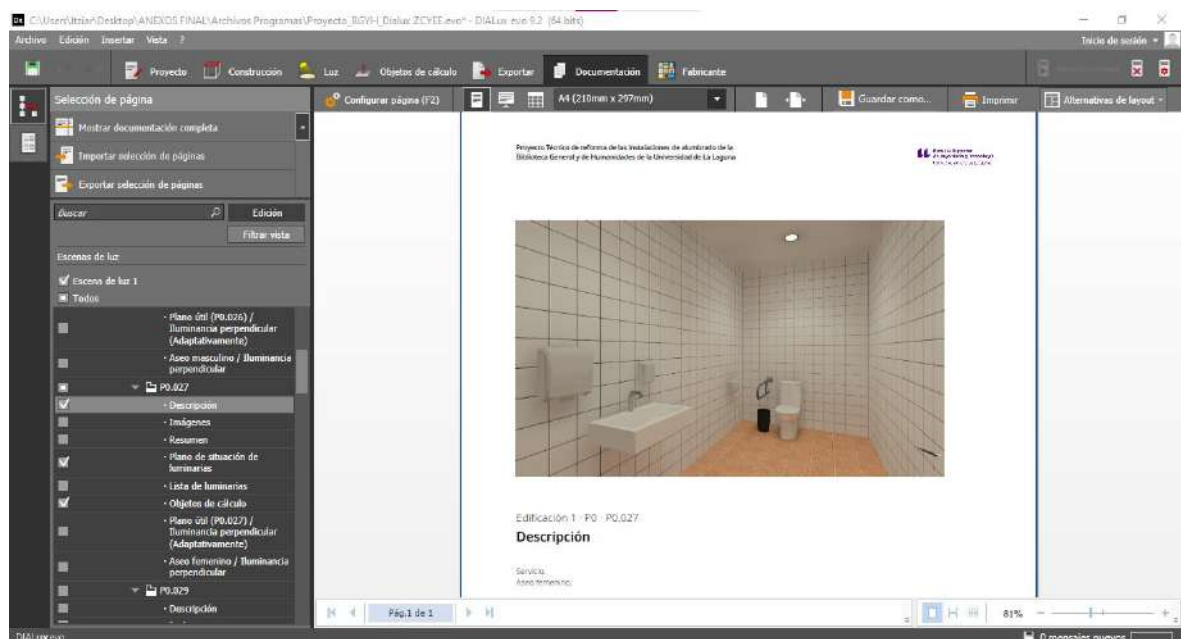


Figura 164. Descripción. Documentación. DiaLux Evo.

2. **Plano de situación de luminarias:** Posiciona sobre el plano de planta del local las luminarias insertadas, asignándoles una numeración y un orden, dependiendo de la configuración y disposición a la que pertenece.

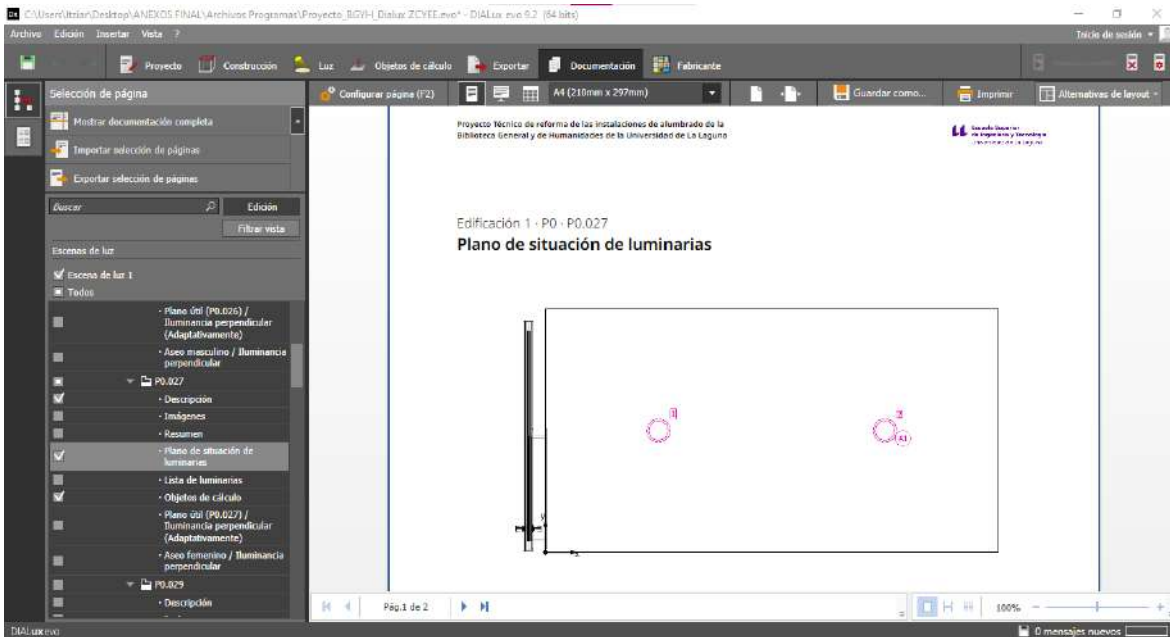


Figura 165. Plano de situación de luminarias. Documentación. DiaLux Evo.

Utilizando este orden, indica en tablas la posición de cada una de ellas, aportando datos como altura de montaje y coordenadas X e Y con respecto al punto de origen de cada local. Además, presenta el tipo de luminaria que contiene y sus datos principales.

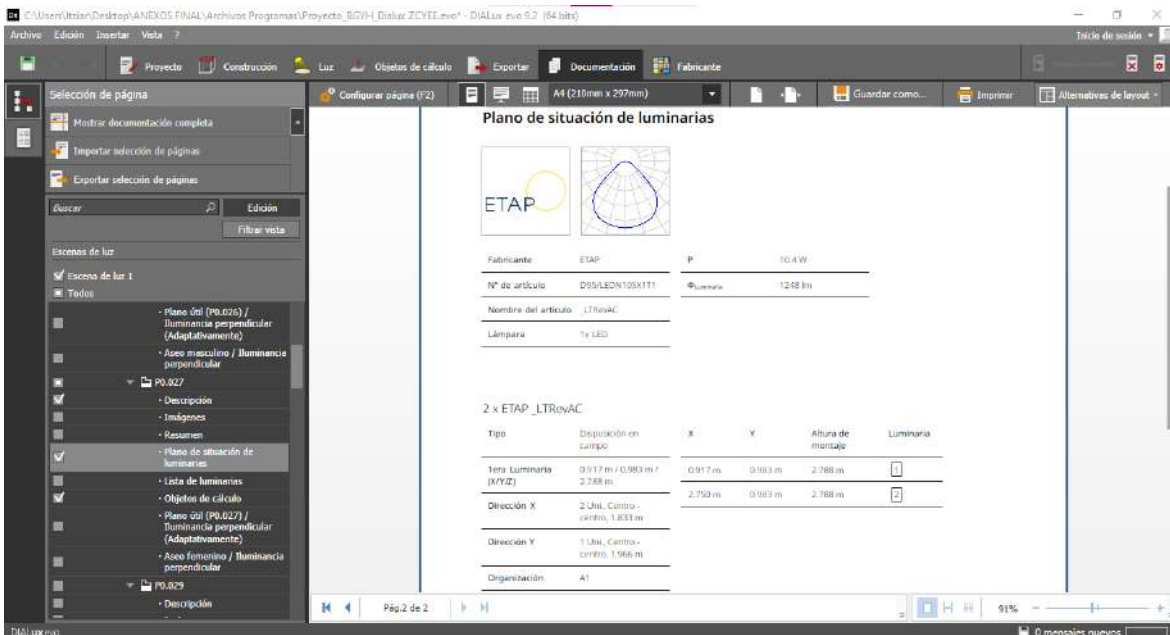


Figura 166. Posicionamiento de cada luminaria. Documentación. DiaLux Evo.

3. **Objetos de cálculo:** Se muestra el plano de planta del local con las luminarias ubicadas y la representación gráfica de los resultados. Al igual que con las luminarias, asigna un índice a cada uno para su identificación.

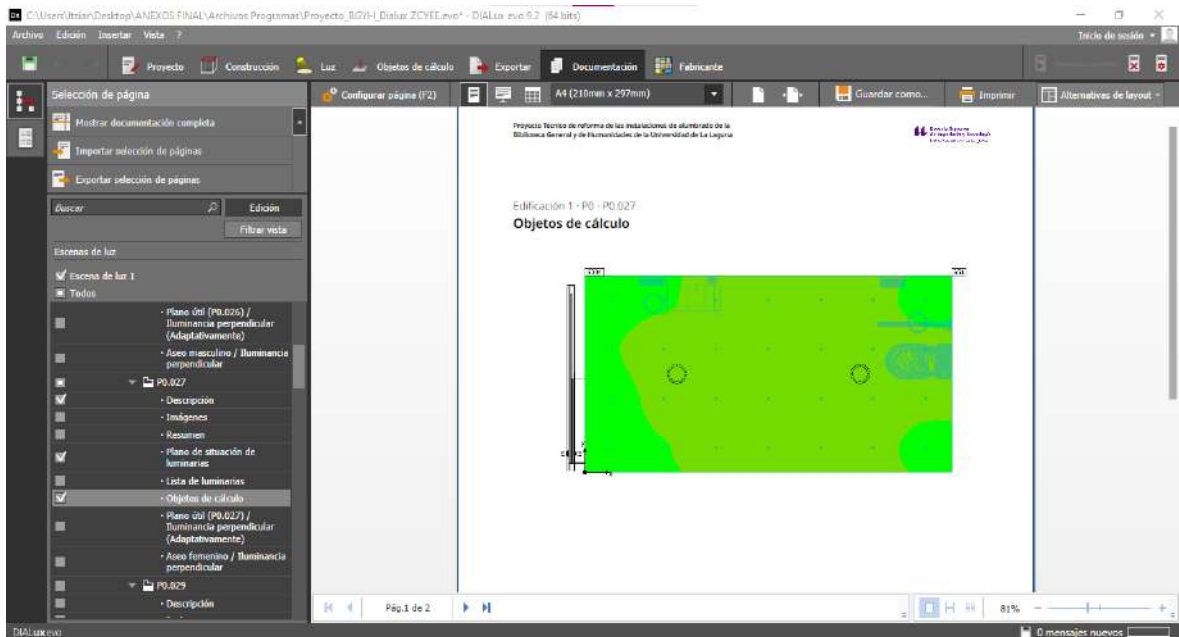


Figura 167. Objetos de cálculo. Documentación. DiaLux Evo.

Los resultados numéricos obtenidos de cada objeto de cálculo creado se indican en una tabla, mostrando datos relevantes de cálculo como la altura de plano de trabajo.

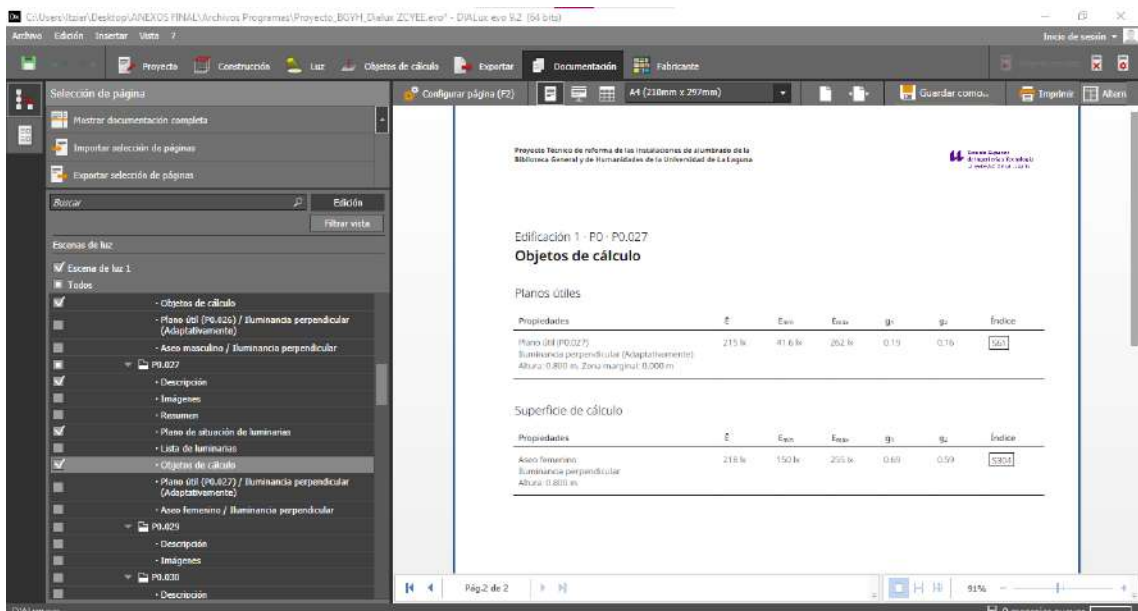


Figura 168. Resultados numéricos obtenidos de cada objeto de cálculo. Documentación. Revit.

## 8.5. Simulaciones

Dada la extensión del proyecto, y en consecuencia de la documentación técnica asociada, se incluye en este apartado una muestra suficiente para justificar el proyecto técnico de reforma de la instalación de alumbrado de la biblioteca, así como servir de guía para comprender los documentos de cálculo anexos y las decisiones de diseño tomadas.

El edificio se ha dividido en dos zonas para la realización de los cálculos:

- Anexo I: Diseño y cálculo lumínico con DIALux EVO. Zona I, correspondiente a las zonas de trabajo y actividad de la biblioteca.
- Anexo II: Diseño y cálculo lumínico con DIALux EVO. Zona II, correspondiente a las escaleras de emergencia, zonas comunes de tránsito en el interior y aseos.

Debido a la similitud de las áreas a calcular, en las siguientes simulaciones se ha seleccionado un tipo de local correspondiente a cada uso o actividad distinta que se desarrolla y zonas de interés.

En cada simulación se describe la zona a calcular, sus características principales, las consideraciones de diseño tomadas según geometría y los requisitos a cumplir siguiendo la normativa vigente.

Se mostrará el plano de planta de cada área con la representación de la posición de las luminarias y resultados gráficos en colores falsos. De la misma manera, se incluirán los resultados de las áreas de tarea visual, superficies y puntos de cálculo creados en comparación con los requisitos de UNE-EN 12464-1.

En algunos casos solo se trasladará a esta muestra de simulaciones los resultados de las superficies de cálculo más relevantes del local que justifiquen el diseño o el resultado más alto obtenido de UGR a través de los puntos de cálculo.

Se mostrarán los resultados obtenidos de todas las superficies de cálculo de los locales más pequeños, sin embargo, solo se trasladará a esta muestra de simulaciones el resultado más alto obtenido de punto de cálculo, midiendo el nivel de deslumbramiento UGR.

Se indicarán los valores obtenidos correspondientes a la evaluación energética de cada área en comparación con los requisitos de CTE DB HE3. Asimismo, los sistemas de control o aprovechamiento de luz natural incluidos en las luminarias y exigidos por normativa.

Por último, dejar constancia que los cálculos se han llevado a cabo utilizando un valor de factor de mantenimiento global de la instalación igual a 0.80.

### 1. P0.001. Vestíbulo

Se trata del vestíbulo de entrada al edificio que cumple las funciones de vestíbulo cortavientos y de zona de reunión y descanso de los usuarios. También, es la salida de las escaleras de emergencias de la planta 0. Se encuentra en el nivel de planta P0.

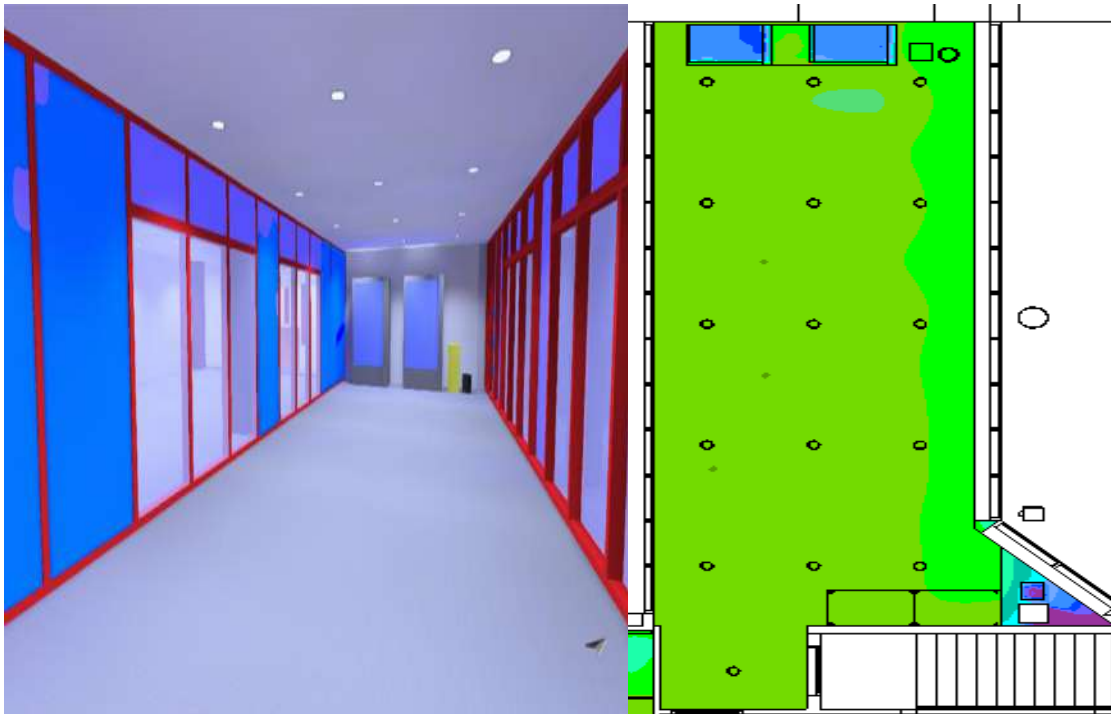


Figura 169. Vista renderizada y colores falsos. P0.001. Vestíbulo.

Se han seleccionado luminarias empotradas redondas LED tipo downlights modelo D91 del fabricante ETAP. Estas luminarias poseen una clasificación  $UGR \leq 22$  y valores  $R_a > 80$ .

El diseño de este local se caracteriza por puertas acristaladas siguiendo el diseño de muro cortina de la biblioteca.

Debido a la entrada de luz se sigue el apartado 3.4 *Sistemas de aprovechamiento de la luz natural* de CTE DB HE-3. A causa de esto, se ha incluido una versión de las luminarias seleccionadas con controlador DALI regulable con sensor de luz natural ELS en todas las luminarias ya que se encuentran situadas a menos de 5 m de las puertas. A excepción, de la luminaria situada entre las puertas de emergencia.

En cumplimiento con la *tabla 3.1 – HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación ( $VEE_{lim}$ )* del CTE DB HE, se establece de uso de recinto como Zonas Comunes.

Se debe cumplir un valor de  $VEE_{lim}$  de  $4,0 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ .

Asimismo, respecto a la *tabla 3.2 – HE3 Potencia máxima por superficie iluminada ( $P_{TOT,lim}/S_{TOT}$ )* se considera el apartado Otros Usos de edificio con iluminancia media  $\leq 600 \text{ lux}$ .

Se debe cumplir un valor de potencia máxima de instalación de  $10 \text{ W/m}^2$ .

Tabla 16. Evaluación energética. P0.001. Vestíbulo.

P0.001

$P_{total}$ 173.0 W	$A_{Local}$ 69.50 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 2.49 W/m <sup>2</sup> = 1.14 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$E_{perpendicular}$ (Plano útil) 218 lx		
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
15	ETAP	D91/LEDN10D EX1	_LTRevAC	10.3 W	1300 lm
1	ETAP	D91/LEDN20S X1	_LTRevAC	18.5 W	2150 lm

Para obtener los requisitos de iluminación se considera su uso, siguiendo la *tabla 5.36 Establecimientos educativos - Edificios educativos* de la normativa *UNE-EN 12464-1*. Se considera que su actividad se corresponde a *5.36.16 Vestíbulo de entrada*.

Se deben cumplir los valores de  $\bar{E}_m \geq 200$  lx,  $UGR_L \leq 22$ ,  $U_o \geq 0.4$  y  $R_a > 80$ .

Tabla 17. Resultados de los cálculos lumínicos. P0.001. Vestíbulo.

Superficie de cálculo			UGR Persona (UGR)	
			Máx. deslumbramiento a	75°
Propiedades			$E$	$g_1$
Vestíbulo corta-vientos Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m			232 lx	0.59
			máx	20.2
			Área del ángulo visual	0° - 360°
			Amplitud de paso	15°
			Altura	1.600 m

La información aportada correspondiente a las luminarias y los resultados de los cálculos lumínicos obtenidos en la simulación, justifican el cumplimiento del diseño de iluminación con la referida normativa vigente.

## 2. P1.005. Aseo femenino

Se trata del local destinado al aseo femenino, que comparte la misma geometría y diseño que el resto de aseos femeninos del edificio. La simulación mostrada y analizada se encuentra en el nivel de planta P1.

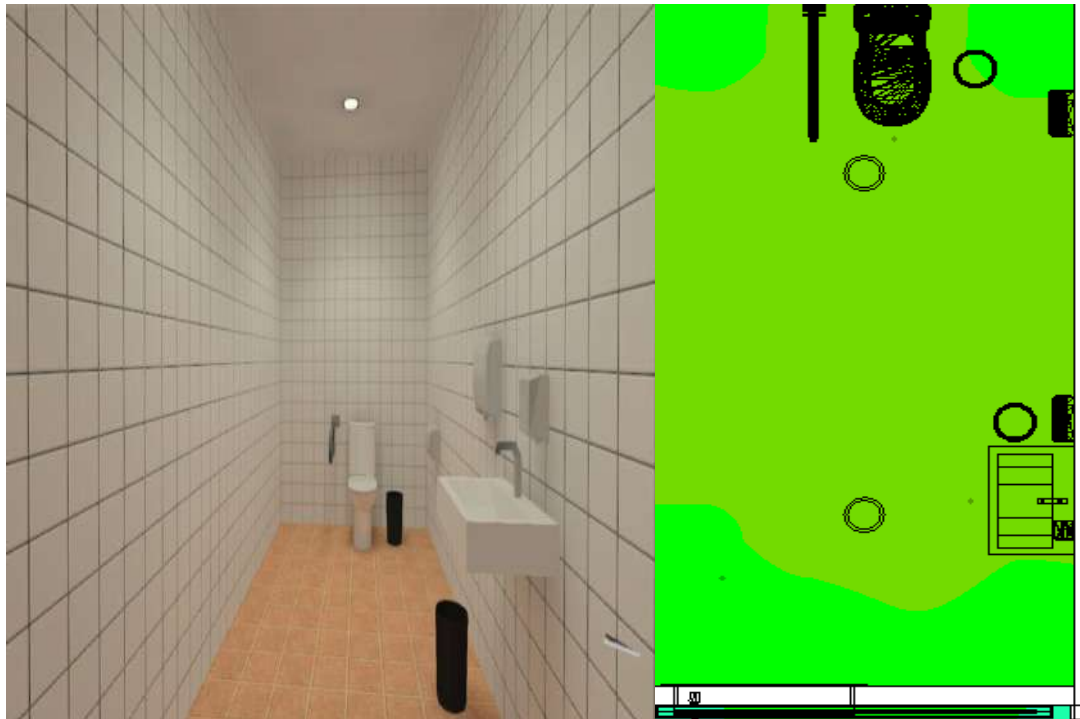


Figura 170. Vista renderizada y colores falsos. P1.005. Aseo femenino.

Se han seleccionado luminarias empotradas redondas LED tipo downlights modelo D95 del fabricante ETAP. Al estar situada dentro de un aseo y siguiendo la normativa UNE-EN 60529, se trata de un modelo con un grado de protección IP 54 en su parte inferior y por lo tanto siendo resistentes al agua y a prueba de polvo. Estas luminarias poseen una clasificación  $UGR \leq 22$  y valores  $R_a > 80$ .

El diseño de este local es completamente abierto, sin divisiones ni cabinas en su interior.

En cumplimiento con la *tabla 3.1 – HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación ( $VEE_{lim}$ )* del CTE DB HE, se establece de uso de recinto como Zonas Comunes.

Se debe cumplir un valor de  $VEE_{lim}$  de **4,0 W/m<sup>2</sup>/100 lx**.

Asimismo, respecto a la *tabla 3.2 – HE3 Potencia máxima por superficie iluminada ( $P_{TOT,lim}/S_{TOT}$ )* se considera el apartado Otros Usos de edificio con iluminancia media  $\leq 600$  lux.

Se debe cumplir un valor de potencia máxima de instalación de **10 W/m<sup>2</sup>**.

Tabla 18. Evaluación energética. P1.005. Aseo femenino.

$P_{total}$ 20.8 W	$A_{local}$ 7.21 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 2.89 W/m <sup>2</sup> = 1.34 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$E_{perpendicular}$ (Plano útil) 215 lx		
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN10S X1T1	_LTRvAC	10.4 W	1248 lm

Para obtener los requisitos de iluminación se considera su uso, siguiendo la *tabla 5.2 Áreas generales dentro de edificios- Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios* de la normativa UNE-EN 12464-1. Se considera que su actividad se corresponde a 5.2.4 *Vestuarios, salas de lavado, cuartos de baño y servicios*.

Se deben cumplir los valores de  $\bar{E}_m \geq 200 \text{ lx}$ ,  $UGR_l \leq 25$ ,  $U_o \geq 0.4$  y  $R_a > 80$ .

Tabla 19. Resultados de los cálculos lumínicos. P1.005. Aseo femenino.

Superficie de cálculo			UGR Persona (UGR)	
			Máx. deslumbramiento a	135°
			máx	21.9
Propiedades			Área del ángulo visual	0° - 360°
Aseo femenino	$\bar{E}$	$g_1$	Amplitud de paso	15°
Iluminancia perpendicular	218 lx	0.68	Altura	1.700 m
Altura: 0.800 m				

La información aportada correspondiente a las luminarias y los resultados de los cálculos lumínicos obtenidos en la simulación, justifican el cumplimiento del diseño de iluminación con la referida normativa vigente.

### 3. P1.006. Aseo masculino

Se trata del local destinado al aseo masculino, que comparte la misma geometría y diseño que el resto de aseos masculinos del edificio. La simulación mostrada y analizada se encuentra en el nivel de planta P1.

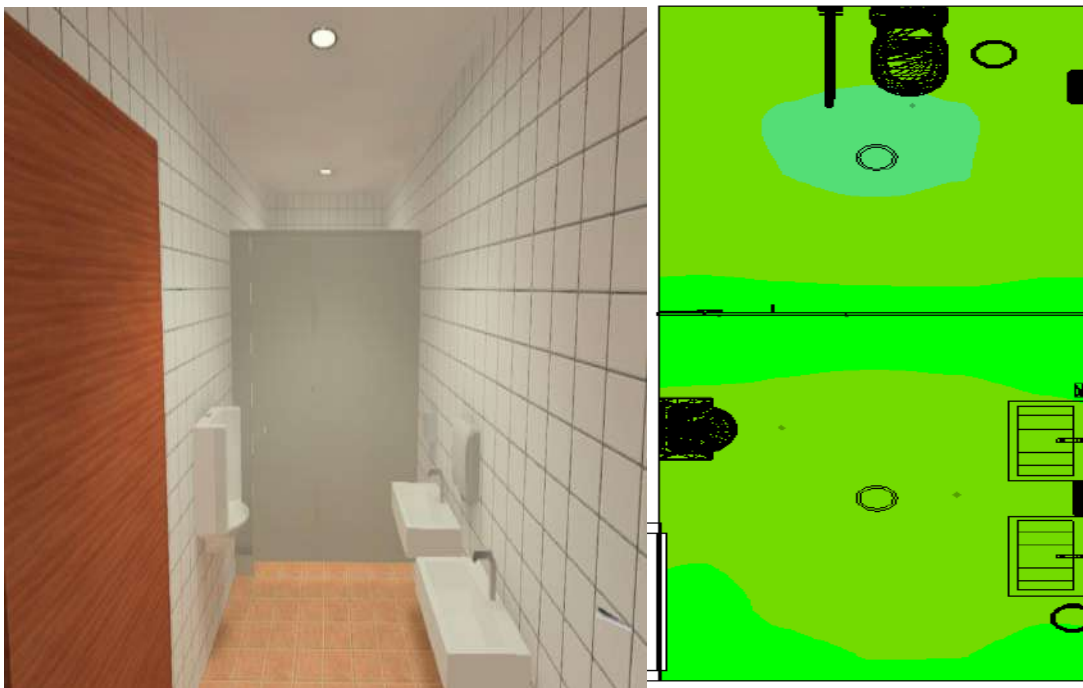


Figura 171. Vista renderizada y colores falsos. P1.006. Aseo masculino



Se han seleccionado luminarias empotradas redondas LED tipo downlights modelo D95 del fabricante ETAP. Al estar situada dentro de un aseo y siguiendo la normativa UNE-EN 60529, se trata de un modelo con un grado de protección IP 54 en su parte inferior y por lo tanto siendo resistentes al agua y a prueba de polvo. Estas luminarias poseen una clasificación **UGR  $\leq 25$**  y valores  **$R_a > 80$** .

El diseño del aseo masculino se diferencia con el aseo femenino en que este contiene un panel divisor situado en el interior y a media altura que divide ligeramente el área en dos zonas para conceder mayor privacidad al sanitario. Sin embargo, se considera un solo local completamente abierto debido a la baja altura del panel divisor.

En cumplimiento con la *tabla 3.1 – HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación ( $VEE_{lim}$ ) del CTE DB HE*, se establece de uso de recinto como Zonas Comunes.

Se debe cumplir un valor de  $VEE_{lim}$  de **4,0 W/m<sup>2</sup>/100 lx**.

Asimismo, respecto a la *tabla 3.2 – HE3 Potencia máxima por superficie iluminada ( $P_{TOT,lim}/S_{TOT}$ )* se considera el apartado Otros Usos de edificio con iluminancia media  $\leq 600$  lux.

Se debe cumplir un valor de potencia máxima de instalación de **10 W/m<sup>2</sup>**.

Tabla 20. Evaluación energética. P1.006. Aseo masculino.

$P_{total}$ 37.0 W	$A_{Local}$ 9.89 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.74 W/m <sup>2</sup> = 1.57 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 239 lx		
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN20S X1T1	_LTRevAC	18.5 W	2146 lm

Para obtener los requisitos de iluminación se considera su uso, siguiendo la *tabla 5.2 Áreas generales dentro de edificios- Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios* de la normativa UNE-EN 12464-1. Se considera que su actividad se corresponde a *5.2.4 Vestuarios, salas de lavado, cuartos de baño y servicios*.

Se deben cumplir los valores de  **$\bar{E}_m \geq 200$  lx,  $UGR_L \leq 25$ ,  $U_o \geq 0.4$  y  $R_a > 80$** .

Tabla 21. Resultados de los cálculos lumínicos. P1.006. Aseo masculino.

Superficie de cálculo			UGR Persona (UGR)	
			Máx. deslumbramiento a	30°
			máx	23.3
Propiedades	$\bar{E}$	$g_1$	Área del ángulo visual	0° - 360°
Aseo masculino	237 lx	0.51	Amplitud de paso	15°
Iluminancia perpendicular			Altura	1.600 m
Altura: 0.800 m				

La información aportada correspondiente a las luminarias y los resultados de los cálculos lumínicos obtenidos en la simulación, justifican el cumplimiento del diseño de iluminación con la referida normativa vigente.

#### 4. P1.002. Vestíbulo zona circulación y escalera central.

Se trata de la zona común de circulación central, que comparte la misma geometría y diseño que el resto de escaleras de esta zona central del edificio. Se pueden ver ligeras diferencias en la planta P0 ya que se trata del comienzo de las mismas y en la planta P5 ya que es la última planta en la que se lleva a cabo el diseño lumínico. La simulación mostrada y analizada se encuentra en el nivel de planta P1.

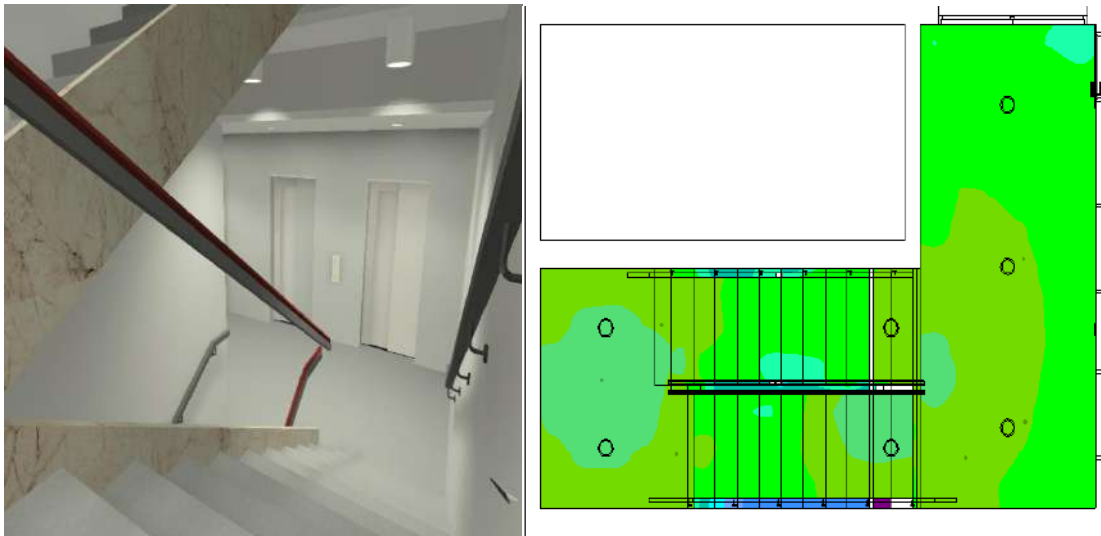


Figura 172. Vista renderizada y colores falsos. P1.002. Vestíbulo zona circulación y escalera central.

Se han seleccionado luminarias empotradas redondas LED tipo downlights modelo D95 para el área de circulación y luminarias adosadas redondas LED modelo D2 para las escaleras, ambas del fabricante ETAP.

Por un lado, las luminarias D95 seleccionadas poseen una clasificación  $UGR \leq 25$ . Por otro lado, las luminarias D2 posicionadas en el comienzo de los tramos de escaleras han obtenido una clasificación  $UGR \leq 16$  y las pertenecientes al descansillo una clasificación  $UGR \leq 19$ , puesto que dependen de la potencia de la luminaria insertada. Todas las luminarias de este local tienen valores  $R_a > 80$ .

En cumplimiento con la tabla 3.1 – HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación ( $VEEI_{lim}$ ) del CTE DB HE, se establece de uso de recinto como Zonas Comunes.

Se debe cumplir un valor de  $VEEI_{lim}$  de  $4,0 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ .

Asimismo, respecto a la tabla 3.2 – HE3 Potencia máxima por superficie iluminada ( $P_{TOT,lim}/S_{TOT}$ ) se considera el apartado Otros Usos de edificio con iluminancia media  $\leq 600 \text{ lux}$ .

Se debe cumplir un valor de potencia máxima de instalación de  $10 \text{ W/m}^2$ .

Tabla 22. Evaluación energética. P0.001. Vestíbulo. P1.002. Vestíbulo zona circulación y escalera central.

$P_{total}$ 93.2 W	$A_{local}$ 25.58 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.64 W/m <sup>2</sup> = 1.44 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)		$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 253 lx	
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D23R1/LEDN1 0SX1	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
2	ETAP	D23R1/LEDN2 0SX1	_LRevAC	21.0 W	2390 lm
3	ETAP	D95/LEDN10S X1	_LRevAC	10.4 W	1398 lm

Para obtener los requisitos de iluminación se considera su uso, siguiendo la *tabla 5.36 Establecimientos educativos - Edificios educativos* de la normativa *UNE-EN 12464-1*. Se considera que su actividad se corresponde a *5.36.18 Escaleras*. La iluminancia media debe ser medida a nivel de suelo.

El área se ha dividido en cuatro zonas, diferenciando la zona de ascensores, el descansillo y los dos tramos de escaleras. Se ha trasladado el valor de UGR más alto obtenido correspondiente a la zona de ascensores y a la zona de las escaleras.

Se deben cumplir los valores de  $\bar{E}_m \geq 150$  lx,  $UGR_L \leq 25$ ,  $U_o \geq 0.4$  y  $R_a > 80$ .

Tabla 23. Resultados de los cálculos lumínicos. P1.002. Vestíbulo zona circulación y escalera central.

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$g_1$	UGR Persona (UGR)	
Zona de ascensores Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	188 lx	0.49	Máx. deslumbramiento a 30°	Máx. deslumbramiento a 255°
Descansillo escalera central Iluminancia perpendicular Altura: 1.893 m	293 lx	0.74	máx 22.8	máx 20.1
Primer tramo Escalera Central Intensidad lumínica horizontal Altura: 1.056 m	217 lx	0.45	Área del ángulo visual 0° - 360°	Área del ángulo visual 0° - 360°
Segundo tramo Escalera Central Intensidad lumínica horizontal Altura: 2.960 m	170 lx	0.52	Amplitud de paso 15° Altura 1.600 m	Amplitud de paso 15° Altura 3.593 m

La información aportada correspondiente a las luminarias y los resultados de los cálculos lumínicos obtenidos en la simulación, justifican el cumplimiento del diseño de iluminación con la referida normativa vigente.

## 5. P1.026. Escalera de emergencias I

Se trata de la zona destinada a escaleras de emergencias, que comparte la misma geometría y diseño que el resto de escaleras de esta zona. En el edificio hay dos espacios para escaleras de emergencias con el mismo diseño, pero en zonas opuestas. Se pueden ver ligeras

diferencias en la planta P0, como una puerta de salida, y en la planta P5 donde se encuentra el final de las mismas. La simulación mostrada y analizada se encuentra en el nivel de planta P1.

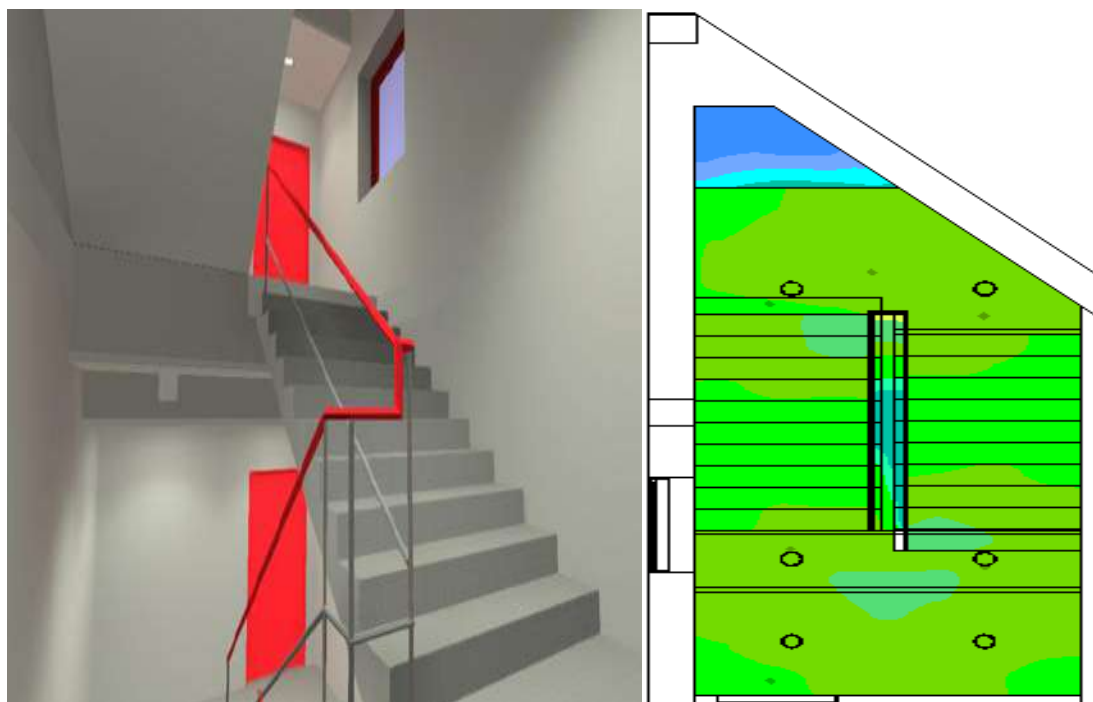


Figura 173. Vista renderizada y colores falsos. P1.026. Escalera de emergencias I.

Se han seleccionado luminarias empotradas redondas LED tipo downlights modelo D95 para el área de circulación y luminarias adosadas redondas LED modelo D2 para las escaleras, ambas del fabricante ETAP.

Por un lado, las luminarias D95 seleccionadas poseen una clasificación  $UGR \leq 25$ . Por otro lado, las luminarias D2 posicionadas en el comienzo de los tramos de escaleras han obtenido una clasificación  $UGR \leq 16$  y las pertenecientes al descansillo una clasificación  $UGR \leq 19$ , puesto que dependen de la potencia de la luminaria insertada. Todas las luminarias de este local tienen valores  $R_a > 80$ .

En cada planta de la zona de ambas escaleras de emergencias se ubica una ventana al exterior del edificio.

Debido a la entrada de luz se sigue el apartado 3.4 *Sistemas de aprovechamiento de la luz natural* de CTE DB HE-3 y se estudia la situación del local. Se ha incluido una versión de las luminarias D95 seleccionadas con controlador DALI regulable con sensor de luz natural ELS. Sin embargo, las luminarias adosadas del modelo D2 de los tramos de escaleras poseen solo controlador DALI regulable. Por último, se han seleccionado las luminarias adosadas D2 del descansillo con controlador no regulable al encontrarse muy alejadas de la ventana e incluso a distinta altura.

En cumplimiento con la tabla 3.1 – HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación ( $VEEI_{lim}$ ) del CTE DB HE, se establece de uso de recinto como Zonas Comunes.

Se debe cumplir un valor de  $VEEI_{lim}$  de  $4,0 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ .

Asimismo, respecto a la tabla 3.2 – HE3 Potencia máxima por superficie iluminada ( $P_{TOT,lim}/S_{TOT}$ ) se considera el apartado Otros Usos de edificio con iluminancia media  $\leq 600 \text{ lux}$ .

Se debe cumplir un valor de potencia máxima de instalación de  $10 \text{ W/m}^2$ .

Tabla 24. Evaluación energética. P1.026. Escalera de emergencias I.

P <sub>total</sub> 82.6 W		A <sub>Local</sub> 24.08 m <sup>2</sup>		Potencia específica de conexión 3.43 W/m <sup>2</sup> = 1.38 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)		E <sub>perpendicular</sub> (Plano útil) 249 lx	
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>		
2	ETAP	D23R1/LEDN1 0DX1	_LTrévAC	10.0 W	1295 lm		
2	ETAP	D23R1/LEDN2 0SX1	_LTrévAC	21.0 W	2390 lm		
2	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LTrévAC	10.3 W	1398 lm		

Para obtener los requisitos de iluminación se considera su uso, siguiendo la *tabla 5.36 Establecimientos educativos - Edificios educativos* de la normativa *UNE-EN 12464-1*. Se considera que su actividad se corresponde a *5.36.18 Escaleras*. La iluminancia media debe ser medida a nivel de suelo.

El área se ha dividido en cuatro zonas, diferenciando el vestíbulo de entrada, el descansillo y los dos tramos de escaleras. Se ha trasladado el valor de UGR más alto obtenido correspondiente a la zona de entrada y a la zona de las escaleras.

Se deben cumplir los valores de  $\bar{E}_m \geq 150 \text{ lx}$ ,  $UGR_L \leq 25$ ,  $U_o \geq 0.4$  y  $R_a > 80$ .

Tabla 25. Resultados de los cálculos lumínicos. P1.026. Escalera de emergencias I.

Superficie de cálculo

Propiedades	E	g <sub>r</sub>	UGR Persona (UGR)	
Vestíbulo Escalera Emergencias I Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	244 lx	0.65	Máx. deslumbramiento a	45°
Descansillo Escalera Emergencias I Iluminancia perpendicular Altura: 1.893 m	248 lx	0.69	Máx. deslumbramiento a	330°
Primer tramo Escalera Emergencias I Intensidad lumínica horizontal Altura: 1.041 m	201 lx	0.58	Área del ángulo visual	0° - 360°
Segundo tramo Escalera Emergencias I Intensidad lumínica horizontal Altura: 2.960 m	203 lx	0.59	Amplitud de paso	15°
			Altura	1.800 m
			Altura	3.693 m

La información aportada correspondiente a las luminarias y los resultados de los cálculos lumínicos obtenidos en la simulación, justifican el cumplimiento del diseño de iluminación con la referida normativa vigente.

## 6. P2.014. Oficina

Se trata de uno de los despachos destinado a tareas administrativas con los que cuenta el edificio en cada planta. Entre los locales existentes con la misma actividad, se pueden ver diferencias de dimensiones, distribuciones de mobiliario y cantidad de puestos de trabajo. La simulación mostrada y analizada se encuentra en el nivel de planta P2.

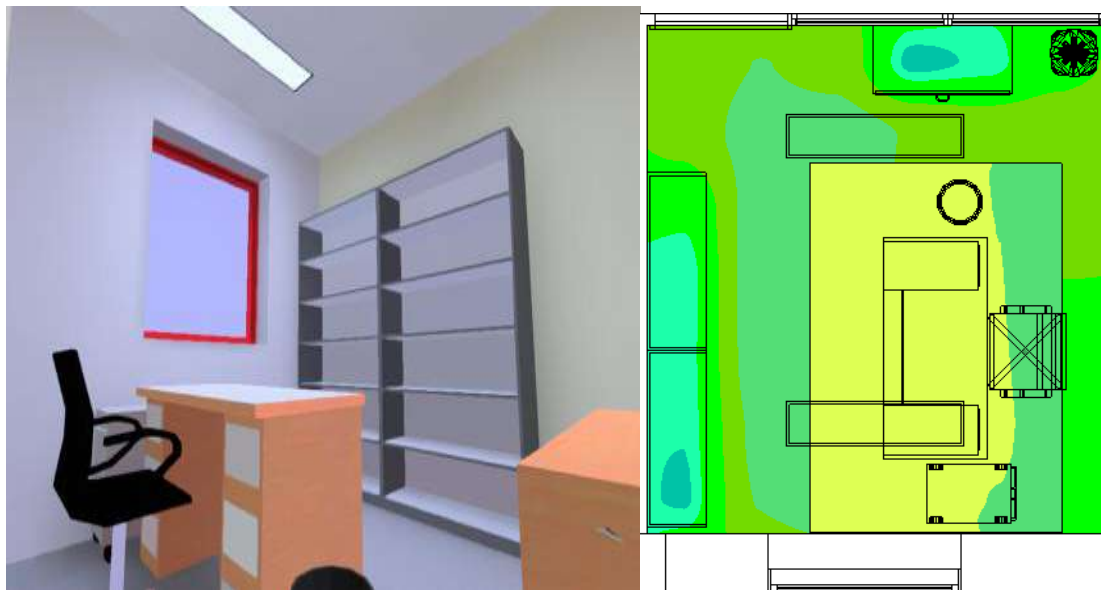


Figura 174. Vista renderizada y colores falsos. P2.014. Oficina.

Se han seleccionado luminarias empotradas LED modelo U2 del fabricante ETAP. Estas luminarias poseen una clasificación  $UGR \leq 19$  y valores  $R_a > 80$ .

Cada oficina cuenta con al menos una ventana que da al exterior del edificio, un escritorio que ubica el área de tarea dentro del local y muebles de almacenamiento como estanterías o armarios.

Debido a la entrada de luz se sigue el apartado 3.4 *Sistemas de aprovechamiento de la luz natural* de CTE DB HE-3. Debido a esto, las luminarias seleccionadas vienen con controlador DALI regulable con sensor de luz natural ELS al encontrarse situadas a menos de 5 m de la ventana.

En cumplimiento con la tabla 3.1 – HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación ( $VEEI_{lim}$ ) del CTE DB HE, se establece de uso de recinto como Administrativo general.

Se debe cumplir un valor de  $VEEI_{lim}$  de  $3,0 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ .

Asimismo, respecto a la tabla 3.2 – HE3 Potencia máxima por superficie iluminada ( $P_{TOT,lim}/S_{TOT}$ ) se considera el apartado Otros Usos de edificio con nivel de iluminancia media  $\leq 600 \text{ lux}$ .

Se debe cumplir un valor de potencia máxima de instalación de  $10 \text{ W/m}^2$ .

Tabla 26. Evaluación energética. P2.014. Oficina.

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRvAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTRvAA	36.0 W	5089 lm

Para obtener los requisitos de iluminación se sigue la normativa UNE-EN 12464-1.

Se considera su uso siguiendo la *tabla 5.26 Oficinas* y se analiza que su actividad se corresponde a *5.26.2 Escritura, escritura a máquina, lectura y tratamiento de datos*. La iluminancia de las áreas circundantes inmediatas puede ser inferior a la iluminancia de la tarea, pero no debe ser menor que los valores dados en la Tabla 1- Relación entre iluminancias de áreas circundantes inmediatas con la iluminación del área de tarea. El área de fondo debe iluminarse con una iluminancia mantenida de 1/3 del valor del área circundante inmediata. En cuanto a sus uniformidades, es de referencia el apartado 4.3.6 Uniformidad de la iluminancia.

Debido a esto, se deben cumplir los siguientes valores:

Área de trabajo:  $\bar{E}_m \geq 500 \text{ lx}$  y  $U_o \geq 0.6$

Área circundante:  $\bar{E}_m \geq 300 \text{ lx}$  y  $U_o \geq 0.4$

Área de fondo:  $\bar{E}_m \geq 100 \text{ lx}$  y  $U_o \geq 0.1$

$UGR_l \leq 19$  y  $R_a > 80$ .

Tabla 27. Resultados de los cálculos lumínicos. P2.014. Oficina.

Áreas de la tarea visual			UGR Mesa despacho (UGR)	
Propiedades	$\bar{E}$	$g_1$		
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	638 lx	0.88	<b>Máx. deslumbramiento a</b>	315°
			<b>máx</b>	16.5
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	561 lx	0.67	<b>Área del ángulo visual</b>	0° - 360°
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	223 lx	0.28	<b>Amplitud de paso</b>	15°
			<b>Altura</b>	1.200 m

La información aportada correspondiente a las luminarias y los resultados de los cálculos lumínicos obtenidos en la simulación, justifican el cumplimiento del diseño de iluminación con la referida normativa vigente.

## 7. P5.017. Carrel

Se trata de uno de los carrels con los que cuenta el edificio en cada planta, destinados al trabajo en grupo y estudio a función de los usuarios. Entre los locales existentes con la misma actividad, se pueden ver diferencias de dimensiones, distribuciones de mobiliario y cantidad de puestos de estudio. La simulación mostrada y analizada se encuentra en el nivel de planta P5.



Figura 175. Vista renderizada y colores falsos. P5.017. Carrel.

Hay tres zonas principales a satisfacer en el local, cada uno de igual importancia y con sus requisitos mínimos lumínicos a cumplir, por lo que se verán afectados entre sí. En los carrels se incluye una luminaria suspendida para la zona de pizarra, que hace diferenciar su actividad con los locales destinados a despachos y que asegura que el diseño cumple con las respectivas tareas desarrolladas en el aula. Esto da como resultado unos valores más altos de iluminancia media en la mesa central de tarea, comparado con los despachos que comparten los mismos modelos de luminaria general.

Se han seleccionado luminarias empotradas LED modelo U2 al igual que en oficinas. Estas luminarias poseen una clasificación  $UGR \leq 19$  y valores  $R_a > 80$ . La luminaria suspendida LED añadida para la pizarra es el modelo R8 con clasificación  $UGR \leq 22$ . Todas las luminarias con valores  $R_a > 80$ .

Debido a la clasificación UGR del modelo seleccionado para la pizarra, por parte del fabricante, se estudia con más detalle el nivel de deslumbramiento de todos los puntos de actividad en el local. De esta forma, se asegura que la ubicación y altura de la luminaria no provoca niveles de deslumbramiento críticos sobre los usuarios.

Cada carrel cuenta con al menos una ventana que da al exterior del edificio, una mesa de estudio que ubica el área de tarea dentro del local, una mesa con un ordenador fijo que proporciona la biblioteca para el servicio de los usuarios y una pizarra.

Debido a la entrada de luz se sigue el apartado 3.4 *Sistemas de aprovechamiento de la luz natural* de CTE DB HE-3. Debido a esto, las luminarias seleccionadas vienen con controlador DALI regulable con sensor de luz natural ELS al encontrarse situadas a menos de 5 m de la ventana.

En cumplimiento con la *tabla 3.1 – HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación ( $VEEI_{lim}$ )* del CTE DB HE, se establece de uso de recinto como Aulas y laboratorios.

Se debe cumplir un valor de  $VEEI_{lim}$  de  $3,5 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ .

Asimismo, respecto a la *tabla 3.2 – HE3 Potencia máxima por superficie iluminada ( $P_{TOT,lim}/S_{TOT}$ )* se considera el apartado Otros Usos de edificio con nivel de iluminancia media  $\leq 600 \text{ lux}$ .

Se debe cumplir un valor de potencia máxima de instalación de  $10 \text{ W/m}^2$ .



Tabla 28. Evaluación energética. P5.017. Carrel.

P <sub>total</sub> 79.0 W		A <sub>local</sub> 11.89 m <sup>2</sup>		Potencia específica de conexión 6.64 W/m <sup>2</sup> = 1.16 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)		E <sub>perpendicular</sub> (Plano útil) 571 lx	
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>		
1	ETAP	R811R1/LEDN 15D	_LTrRevAB	16.0 W	1899 lm		
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTrRevAA	27.0 W	3941 lm		
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTrRevAA	36.0 W	5089 lm		

Para obtener los requisitos de iluminación se sigue la normativa UNE-EN 12464-1.

Se considera el uso de la mesa central y de la mesa de ordenador siguiendo la *tabla 5.26 Oficinas y se analiza que su actividad se corresponde a 5.26.2 Escritura, escritura a máquina, lectura y tratamiento de datos*. En el caso de la mesa central, la iluminancia de las áreas circundantes inmediatas puede ser inferior a la iluminancia de la tarea, pero no debe ser menor que los valores dados en la *Tabla 1- Relación entre iluminancias de áreas circundantes inmediatas con la iluminación del área de tarea*. El área de fondo debe iluminarse con una iluminancia mantenida de 1/3 del valor del área circundante inmediata. En cuanto a sus uniformidades, es de referencia el apartado 4.3.6 *Uniformidad de la iluminancia*.

Para la pizarra se sigue la referencia de la *tabla 5.36 Establecimientos educativos - Edificios educativos*, correspondiente a 5.36.4 *Pizarras negras, verdes y blancas*.

Debido a estas consideraciones, se deben cumplir los siguientes valores:

Área de trabajo:  $\bar{E}_m \geq 500 \text{ lx}$  y  $U_o \geq 0.6$

Área circundante:  $\bar{E}_m \geq 300 \text{ lx}$  y  $U_o \geq 0.4$

Área de fondo:  $\bar{E}_m \geq 100 \text{ lx}$  y  $U_o \geq 0.1$

Superficie trabajo con ordenador:  $\bar{E}_m \geq 500 \text{ lx}$  y  $U_o \geq 0.6$

Pizarra:  $\bar{E}_m \geq 500 \text{ lx}$  y  $U_o \geq 0.7$

$UGR_L \leq 19$  y  $R_a > 80$ .

Tabla 29. Resultados de los cálculos lumínicos. P5.017. Carrel.

#### Áreas de la tarea visual

Propiedades	E	g <sub>1</sub>	Superficie de cálculo	E	g <sub>1</sub>
Mesa carrel Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.500 m	677 lx	0.72			
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m	587 lx	0.57	Mesa ordenador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	530 lx	0.71
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	341 lx	0.35	Pizarra Iluminancia perpendicular Altura: 1.500 m	507 lx	0.71

UGR Mesa carrel (UGR)		UGR Mesa ordenador (UGR)		UGR Persona Pizarra (UGR)	
Máx. deslumbramiento a	270°	Máx. deslumbramiento a	90°	Máx. deslumbramiento a	105°
máx	17.6	máx	15.3	máx	16.7
Área del ángulo visual	0° - 360°	Área del ángulo visual	0° - 360°	Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°	Amplitud de paso	15°	Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m	Altura	1.200 m	Altura	1.700 m

La información aportada correspondiente a las luminarias y los resultados de los cálculos lumínicos obtenidos en la simulación, justifican el cumplimiento del diseño de iluminación con la referida normativa vigente.

## 8. P0.035 y P0.036. Fondo Antiguo

Se trata de una zona anexa al área de lectura ubicada en la planta P0 de no libre circulación, pudiendo acceder únicamente el responsable autorizado. El diseño del Fondo Antiguo consta de dos salas unidas dedicadas al depósito de libros.

El local de entrada al Fondo Antiguo alberga una gran cantidad de estanterías destinadas al depósito de libros de dicho fondo. El local tiene una gran altura útil y una fachada exterior de muro cortina compuesto por paneles acristalados, que comienzan a un metro de distancia del suelo, con láminas de protección solares para evitar la radiación dañina que pueda afectar a los libros del depósito.

Al tratarse de una sala que permanece cerrada y apagada, no se aplica como requisito que las luminarias a seleccionar contengan sensor regulable de luz natural como indica el apartado 3.4 *Sistemas de aprovechamiento de la luz natural* de CTE DB HE-3.



Figura 176. Vista renderizada. P0.035 Fondo Antiguo.

La segunda sala se caracteriza por su diseño a doble altura al contar con un foso central dónde se ubican estanterías y el área de lectura y tratamiento de texto. A nivel de suelo y ubicadas en las paredes, dejando una zona de circulación, se localizan más estanterías para alojar libros.



Figura 177. Vista renderizada y colores falsos. P0.036. Fondo Antiguo.

Como ya se indicó en la fase de diseño inicial, aparte de los requisitos de iluminación mínimos dados por la normativa UNE-EN 12464-1, para el diseño lumínico del Fondo Antiguo se han tenido en cuenta las directrices que afectan a este proyecto marcadas por Rebiun, en la segunda edición del documento “Normas y directrices para bibliotecas universitarias y científicas”, publicado en 1999. Debido a esto, el depósito del Fondo Antiguo deberá tener iluminación artificial de luz fría y una intensidad de no más de 300 lux. Los puntos de luz no deberán estar demasiado próximos a los libros.

En primer lugar, considerando estos requisitos, para la sala de entrada se establece el uso general de luminarias empotradas LED del modelo Belviso Act del fabricante Trilux. Estas luminarias poseen una clasificación  $UGR \leq 19$  y valores  $R_a > 80$ .

El modelo cuenta con una temperatura del color variable (2700 K - 6500 K) con dos equipamientos electrónicos de regulación digital DALI.

En segundo lugar, se dispone el uso de luminarias LED de forma redonda del modelo Solegra Act del fabricante Trilux en la segunda sala. Se ubican luminarias adosadas al techo en la entrada y los pasillos entre estanterías y luminarias suspendidas en la zona central donde se ubican las mesas de muestra y lectura para poder evitar cualquier efecto negativo a las

estanterías próximas. Se seleccionan dos tamaños distintos del mismo modelo, siendo las luminarias ubicadas en el foso y la entrada de mayor tamaño. Como accesorio se les ha añadido un marco decorativo circundante con un recubrimiento microprismático CDP, obteniendo así una clasificación  $UGR \leq 19$  y valores  $R_a > 80$ .

En ambos modelos de luminarias se ha incluido una versión de las luminarias seleccionadas con balasto electrónico digital regulable DALI y cuenta con una temperatura del color variable (2700 K - 6500 K).

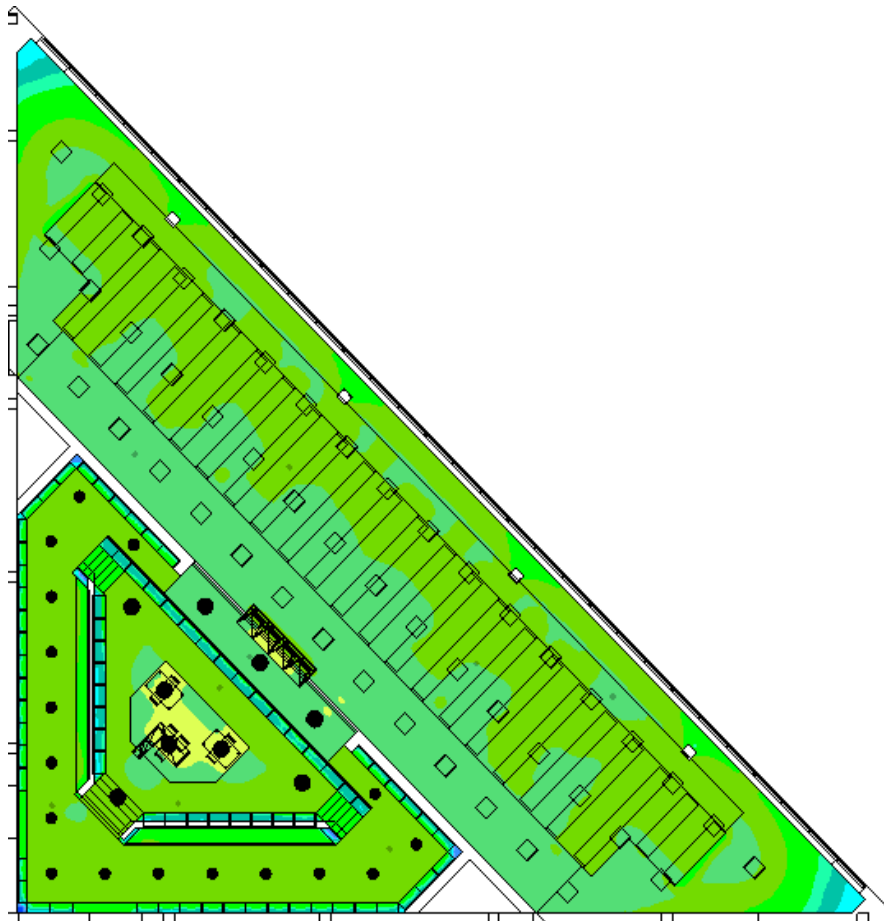


Figura 178. Colores falsos. P0.035 y P0.036. Fondo Antiguo

En cumplimiento con la *tabla 3.1 – HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación ( $VEEI_{lim}$ ) del CTE DB HE*, se establece de uso de recinto como Bibliotecas, museos y galerías de arte.

Se debe cumplir un valor de  $VEEI_{lim}$  de **5 W/m<sup>2</sup>/100 lx**.

Asimismo, respecto a la *tabla 3.2 – HE3 Potencia máxima por superficie iluminada ( $P_{TOT,lim}/S_{TOT}$ )* se considera el apartado Otros Usos de edificio con nivel de iluminancia media  $\leq 600$  lux.

Se debe cumplir un valor de potencia máxima de instalación de **10 W/m<sup>2</sup>**.

Tabla 30. Evaluación energética. P0.035. Fondo Antiguo.

P0.035

$P_{total}$ 1488.0 W	$A_{Local}$ 352.89 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 4.22 W/m <sup>2</sup> = 1.53 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 275 lx
-------------------------	--------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
48	TRILUX	BelvisoAct C1 600 CDP LED4300 (ActDCW)	ETDD	31.0 W	4294 lm

Tabla 31. Evaluación energética. P0.036. Fondo Antiguo.

P0.036

$P_{total}$ 719.0 W	$A_{Local}$ 175.95 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 4.09 W/m <sup>2</sup> = 1.51 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 272 lx
------------------------	--------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
17	TRILUX	SolegraAct WD1 OTA 2600 + WD1 ZP CDP 01 (ActCCW)	ETDD	19.0 W	1800 lm
9	TRILUX	SolegraAct WD2 OTA 6000 + WD2 ZP CDP 01 (ActCCW)	ETDD	44.0 W	4100 lm

Para obtener los requisitos de iluminación se considera su uso, siguiendo la *tabla 5.33 Lugares de pública concurrencia - Bibliotecas* de la normativa *UNE-EN 12464-1*.

Se considera que las zonas se adaptan a los tres apartados que constituyen la tabla, por lo que se sigue el apartado *5.33.1 Estanterías*, *5.33.2 Área de lectura* y *5.33.3 Mostrador*.

Además, se sigue la *tabla 5.36 Establecimientos educativos - Edificios educativos*, correspondiente a *5.36.17 Áreas de circulación, pasillos* y *5.36.17 Escaleras*.

En P0.035 se ha dividido el área en dos zonas, diferenciando los dos pasillos y la zona de estanterías.

En P0.036 se ha dividido el área en tres zonas. La primera abarca las estanterías a nivel de suelo, la segunda las estanterías en el foso central y la tercera zona el área de lectura. Aparte se ubican las escaleras de acceso al foso central y el mostrador de entrada.

Debido a la gran cantidad de objetos de cálculos creados, se han trasladado a esta simulación solo las superficies de cálculo más relevantes para medir la  $\bar{E}_m$  y el valor de UGR más alto obtenido, correspondiente a cada zona.

Se deben cumplir los siguientes valores:

- Estanterías:  $\bar{E}_m \geq 200$  lx y  $U_o \geq 0.4$
- Área de lectura:  $\bar{E}_m \geq 500$  lx y  $U_o \geq 0.6$
- Mostrador:  $\bar{E}_m \geq 500$  lx y  $U_o \geq 0.6$

Con valores de  $UGR_L \leq 19$  y  $R_a > 80$ .

- Pasillos:  $\bar{E}_m \geq 100 \text{ lx}$  y  $U_o \geq 0.4$ , medido a nivel de suelo.
- Escaleras:  $\bar{E}_m \geq 150 \text{ lx}$  y  $U_o \geq 0.4$

Con valores de  $UGR_L \leq 25$  y  $R_a > 80$

PO.035:

Tabla 32. Resultados de los cálculos lumínicos. PO.035. Fondo Antiguo.

Superficie de cálculo	Propiedades	$\bar{E}$	$g_1$	UGR Estanterías (UGR)		UGR Pasillos (UGR)	
				Máx. deslumbramiento a	135°	Máx. deslumbramiento a	315°
Estanterías Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m		289 lx	0.76	máx	16.8	máx	18.3
				Área del ángulo visual	0° - 360°	Área del ángulo visual	0° - 360°
Pasillos Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m		288 lx	0.77	Amplitud de paso	15°	Amplitud de paso	15°
				Altura	1.800 m	Altura	1.600 m

PO.036:

Tabla 33. Resultados de los cálculos lumínicos. PO.036. Fondo Antiguo.

Superficie de cálculo	Propiedades	$\bar{E}$	$g_1$	Zona I: UGR Persona (UGR)		Zona II: UGR Persona (UGR)	
				Máx. deslumbramiento a	285°	Máx. deslumbramiento a	75°
Zona I: Estanterías Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m		248 lx	0.81	máx	18.6	máx	18.6
				Área del ángulo visual	0° - 360°	Área del ángulo visual	0° - 360°
Zona II: Estanterías Iluminancia perpendicular Altura: -0.050 m		258 lx	0.78	Amplitud de paso	15°	Amplitud de paso	15°
				Altura	1.800 m	Altura	0.750 m
Zona III: Área lectura Iluminancia perpendicular Altura: -0.050 m		521 lx	0.78	Amplitud de paso	15°	Amplitud de paso	15°
				Altura	1.800 m	Altura	0.750 m

Zona III: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	240°
máx	16.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.350 m

La información aportada correspondiente a las luminarias y los resultados de los cálculos lumínicos obtenidos en la simulación, justifican el cumplimiento del diseño de iluminación con la referida normativa vigente.

## 9. P1.027 y P0.028. Biblioteca de Canarias

Se trata de una zona anexa al área de lectura ubicada en la planta P1 de no libre circulación, pudiendo acceder únicamente el responsable autorizado. El diseño de la Biblioteca de Canarias consta de dos salas unidas, a distinta altura, dedicadas al depósito de libros.

El local de entrada a la Biblioteca de Canarias alberga una gran cantidad de estanterías destinadas al depósito de libros de dicho fondo. Tiene una gran altura útil y una zona central dónde se sitúa un mostrador y dos mesas de lectura. A través de dos tramos de escaleras ubicadas en esta sala se accede al local contiguo.



*Figura 179. Vista renderizada. P1.027. Biblioteca de Canarias.*

En la segunda sala se ubican más filas de estanterías divididas en dos secciones y un área de lectura en el centro. Se caracteriza por tener la fachada que da al exterior, al igual que en su planta inferior, con un muro cortina que abarca por completo la altura útil del local.



Figura 180. Vista renderizada. P1.028. Biblioteca de Canarias.

En primer lugar, para la primera sala se siguen pautas de diseño ya establecidas para el fondo antiguo con el objetivo de crear una analogía entre ambos espacios. Debido a esto, se posicionan luminarias suspendidas LED de forma redonda del modelo Solegra del fabricante Trilux, en la zona central donde se ubican las mesas de lectura, evitando afectar a las estanterías circundantes.

Como accesorio se les ha añadido un marco decorativo circundante con un recubrimiento microprismático CDP, obteniendo así una clasificación  $UGR \leq 19$  y valores  $R_a > 80$ .

En segundo lugar, para la zona de estanterías se han seleccionado luminarias empotradas LED modelo U2 del fabricante ETAP. Estas luminarias poseen una clasificación  $UGR \leq 19$  y valores  $R_a > 80$ .

Por último, a la llegada de las escaleras de acceso al segundo local se han situado luminarias empotradas redondas LED tipo downlights modelo D1 del fabricante ETAP. Estas luminarias poseen una clasificación  $UGR \leq 19$  y valores  $R_a > 80$ .

Todos los modelos de luminarias han sido seleccionados con balasto electrónico digital regulable DALI.

Para la segunda sala, se realiza una continuación del diseño de la sala anterior posicionando de forma general, para la zona de estanterías y área de lectura, luminarias empotradas LED modelo U2 del fabricante ETAP. Estas luminarias poseen una clasificación  $UGR \leq 19$  y valores  $R_a > 80$ .

Para el pasillo interior, se han situado luminarias empotradas redondas LED tipo downlights modelo D1 del fabricante ETAP, como las colocadas en la llegada de las escaleras. Estas luminarias poseen una clasificación  $UGR \leq 19$  y valores  $R_a > 80$ .

Debido a la entrada de luz se sigue el apartado 3.4 *Sistemas de aprovechamiento de la luz natural* de CTE DB HE-3. A causa de esto, se ha incluido una versión del modelo U2 con controlador DALI regulable con sensor de luz natural ELS en las luminarias que se encuentran situadas a menos de 5 m del muro cortina, a excepción de las que se encuentran dentro de los pasillos entre estanterías. En el resto de luminarias se ha seleccionado un controlador regulable DALI.



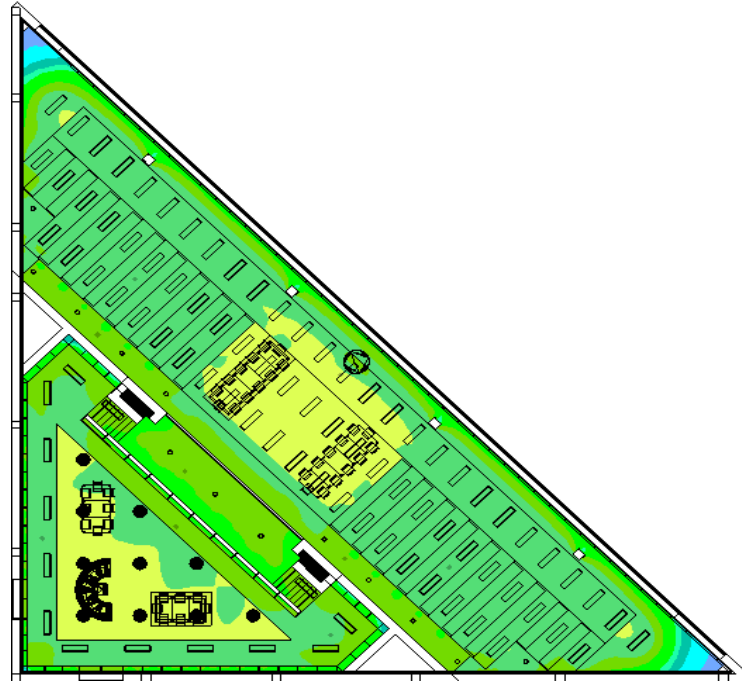


Figura 181. Vista renderizada y colores falsos. P1.027 y P0.028. Biblioteca de Canarias.

En cumplimiento con la *tabla 3.1 – HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación ( $VEE_{lim}$ )* del CTE DB HE, se establece de uso de recinto como Bibliotecas, museos y galerías de arte.

Se debe cumplir un valor de  $VEE_{lim}$  de **5 W/m<sup>2</sup>/100 lx**.

Asimismo, respecto a la *tabla 3.2 – HE3 Potencia máxima por superficie iluminada ( $P_{TOT,lim}/S_{TOT}$ )* se considera el apartado Otros Usos de edificio con nivel de iluminancia media  $\leq 600$  lux.

Se debe cumplir un valor de potencia máxima de instalación de **10 W/m<sup>2</sup>**.

Tabla 34. Evaluación energética. P1.027. Biblioteca de Canarias.

P1.027

$P_{total}$ 726.0 W		$A_{local}$ 177.19 m <sup>2</sup>		Potencia específica de conexión 4.10 W/m <sup>2</sup> = 1.33 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)		$E_{perpendicular}$ (Plano 001) 309 lx	
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$		
3	ETAP	D13R1/LEDN1 0DX3	_LTRvAC	10.0 W	1295 lm		
14	ETAP	U25M1/LEDN 25D	_LTRvAB	19.0 W	2744 lm		
10	TRILUX	Solegra WD2 OTA 6000-840 + WD2 ZP CDP 01	ETDD	43.0 W	4200 lm		

Tabla 35. Evaluación energética. P1.028. Biblioteca de Canarias.

P1.028

P <sub>total</sub> 1487.0 W		A <sub>Local</sub> 352.89 m <sup>2</sup>		Potencia específica de conexión 4.21 W/m <sup>2</sup> = 1.14 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)		E <sub>perpendicular (Plano útil)</sub> 371 lx	
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Luminaria	
10	ETAP	D13R1/LEDN1 0DX3	_LTRevAC	10.0 W		1295 lm	
37	ETAP	U25M1/LEDN 25D	_LTRevAB	19.0 W		2744 lm	
36	ETAP	U25M1/LEDN 25DE	_LTRevAA	19.0 W		2744 lm	

Para obtener los requisitos de iluminación se considera su uso, siguiendo la *tabla 5.33 Lugares de pública concurrencia - Bibliotecas* de la normativa *UNE-EN 12464-1*.

Se considera que las zonas se adaptan a los tres apartados que constituyen la tabla, por lo que se sigue el apartado *5.33.1 Estanterías*, *5.33.2 Área de lectura* y *5.33.3 Mostrador*.

Además, se sigue la *tabla 5.36 Establecimientos educativos - Edificios educativos*, correspondiente a *5.36.17 Áreas de circulación, pasillos* y *5.36.17 Escaleras*.

En P1.027 se ha dividido el área en tres zonas, diferenciando el área de lectura central, la zona de estanterías y las escaleras.

En P1.028 se ha dividido el área también en tres zonas. La primera abarca el área de lectura que se encuentra en el centro del local, la segunda zona contiene las dos secciones de filas de estanterías y la tercera zona los pasillos de circulación.

Debido a la gran cantidad de objetos de cálculos creados, se han trasladado a esta simulación solo las superficies de cálculo más relevantes para medir la  $\bar{E}_m$  y el valor de UGR más alto obtenido, correspondiente a cada zona.

Se deben cumplir los siguientes valores:

- Estanterías:  $\bar{E}_m \geq 200 \text{ lx}$  y  $U_o \geq 0.4$
- Área de lectura:  $\bar{E}_m \geq 500 \text{ lx}$  y  $U_o \geq 0.6$
- Mostrador:  $\bar{E}_m \geq 500 \text{ lx}$  y  $U_o \geq 0.6$

Con valores de  $UGR_L \leq 19$  y  $R_a > 80$ .

- Pasillos:  $\bar{E}_m \geq 100 \text{ lx}$  y  $U_o \geq 0.4$ , medido a nivel de suelo.
- Escaleras:  $\bar{E}_m \geq 150 \text{ lx}$  y  $U_o \geq 0.4$

Con valores de  $UGR_L \leq 25$  y  $R_a > 80$

P1.027:

Tabla 36. Resultados de los cálculos lumínicos. P1.027. Biblioteca de Canarias.

Superficie de cálculo	E	g <sub>1</sub>	Zona I: UGR Persona (UGR) (UGR)				Zona II: UGR Mesas de estudio (UGR)	
			Máx. deslumbramiento a	165°	Máx. deslumbramiento a	210°		
Zona I: Estanterías Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	311 lx	0.66	máx	18.0	máx	17.9		
Zona II: Área de lectura Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	523 lx	0.88	Área del ángulo visual	0° - 360°	Área del ángulo visual	0° - 360°		
Llegada escaleras Iluminancia perpendicular Altura: 1.290 m	206 lx	0.78	Amplitud de paso	15°	Amplitud de paso	15°		
			Altura	1.600 m	Altura	1.200 m		

P1.028:

Tabla 37. Resultados de los cálculos lumínicos. P1.028. Biblioteca de Canarias.

Propiedades	E	g <sub>1</sub>	UGR Pasillos (UGR)		Zona I: UGR Mesas de estudio (UGR)	
			Máx. deslumbramiento a	135°	Máx. deslumbramiento a	210°
Pasillos Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	256 lx	0.65	máx	17.9	máx	17.6
Zona I: Área de lectura Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	595 lx	0.68	Área del ángulo visual	0° - 360°	Área del ángulo visual	0° - 360°
Zona II: Estanterías Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	376 lx	0.63	Amplitud de paso	15°	Amplitud de paso	15°
Zona II: Estanterías Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	376 lx	0.62	Altura	1.600 m	Altura	1.200 m

Zona II: UGR Persona (UGR)	
Máx. deslumbramiento a	30°
máx	17.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m

La información aportada correspondiente a las luminarias y los resultados de los cálculos lumínicos obtenidos en la simulación, justifican el cumplimiento del diseño de iluminación con la referida normativa vigente.

## 10. P0.009. Zona de exposición y lectura de libros

La planta P0 tiene una característica de diseño distinta al resto de plantas, quedando una parte de la Zona de exposición y lectura de libros descubierta y unida por un balcón a su planta superior, la planta P1.

En este caso, se trata de una zona con tres usos distintos en la actualidad. Se debe tener en cuenta las necesidades de las mesas de lectura, la zona de depósito de libros en estanterías y la de exposición.

Es por ello, que desde la fase de diseño se optó por la selección de luminarias suspendidas, intentando conseguir con su colocación la de diferenciar las zonas y cumplir los diferentes objetivos, sin que se vean afectadas entre sí ni a los usuarios de la planta superior P1.



Figura 182. Vista renderizada. P0.009. Zona de exposición y lectura de libros.

Se posicionan a distintas alturas las luminarias suspendidas LED de forma redonda del modelo Solegra del fabricante Trilux, focalizadas en las mesas de estudio, pasillo del área de lectura, estanterías y zona de exposición.

Además del accesorio de suspensión, se les ha añadido un marco decorativo circundante con un recubrimiento microprismático CDP, obteniendo así una clasificación  $UGR \leq 19$  y valores  $R_a > 80$ .

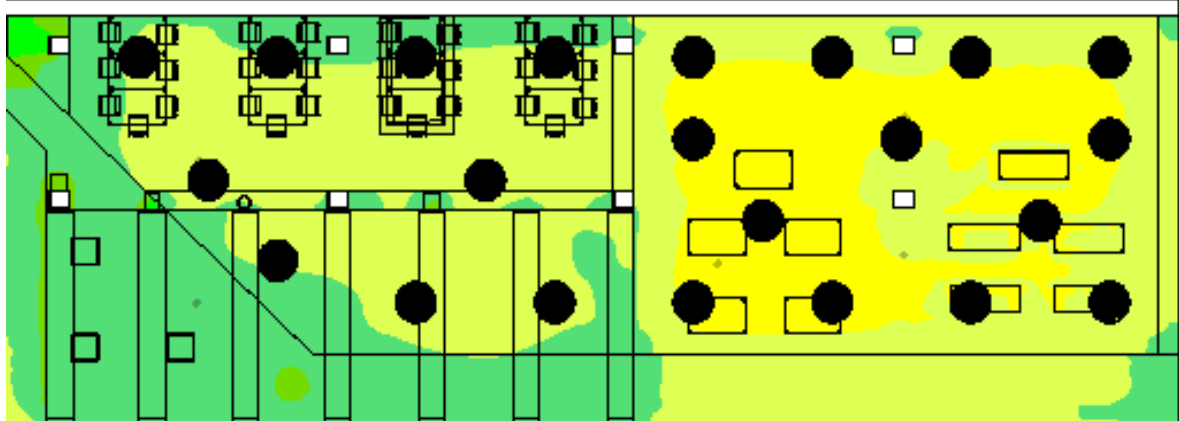


Figura 183. Colores falsos. P0.009. Zona de exposición y lectura de libros.

En cumplimiento con la *tabla 3.1 – HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación ( $VEE_{lim}$ )* del CTE DB HE, se establece de uso de recinto como Bibliotecas, museos y galerías de arte.

Se debe cumplir un valor de  $VEE_{lim}$  de **5 W/m<sup>2</sup>/100 lx**.

Asimismo, respecto a la *tabla 3.2 – HE3 Potencia máxima por superficie iluminada ( $P_{TOT,lim}/S_{TOT}$ )* se considera el apartado Otros Usos de edificio con nivel de iluminancia media > 600 lux.

Se debe cumplir un valor de potencia máxima de instalación de **25 W/m<sup>2</sup>**.

Tabla 38. Evaluación energética. P0.009. Zona de exposición y lectura de libros.

P0.009

$P_{total}$ 1958.0 W	$A_{local}$ 175.61 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 11.15 W/m <sup>2</sup> = 1.81 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local) 11.15 W/m <sup>2</sup> = 1.81 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Plano útil)	$E_{perpendicular}$ (Plano útil) 615 lx
-------------------------	--------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
22	TRILUX	Solegra D3 OTA 13500- 840 + D3 ZP CDP 01	ETDD	89.0 W	9399 lm

A través de este local, se han analizado los resultados de la zona de área de lectura y zona de exposición, dejando excluida la zona de depósito de libros de estos cálculos al pertenecer también al local P0.022 Área de lectura.

Para obtener los requisitos de iluminación se considera su uso, siguiendo la *tabla 5.33 Lugares de pública concurrencia - Bibliotecas* de la normativa UNE-EN 12464-1. Se considera que su actividad se corresponde al apartado 5.33.2 Área de lectura.

Además, para la zona de exposición se sigue la *tabla 5.36 Establecimientos educativos - Edificios educativos*, correspondiente a 5.36.5 Mesa de demostraciones, variando su iluminancia media requerida a  $\bar{E}_m \geq 750 \text{ lx}$  por su requisito específico cuando se encuentran dentro de salas de lectura.

Se deben cumplir los siguientes valores:

- Área de lectura:  $\bar{E}_m \geq 500 \text{ lx}$  y  $U_o \geq 0.6$
- Mesa de demostraciones:  $\bar{E}_m \geq 750 \text{ lx}$  y  $U_o \geq 0.7$

Con valores de  $UGR_L \leq 19$  y  $R_a > 80$ .

Se ha trasladado a esta simulación el valor de UGR más alto obtenido correspondiente a cada zona.

Tabla 39. Resultados de los cálculos lumínicos. P0.009. Zona de exposición y lectura de libros.

Superficie de cálculo	E	g <sub>1</sub>	Zona I: UGR Mesas de estudio (UGR)		Zona II: UGR Persona (UGR)	
			Máx. deslumbramiento a	150°	Máx. deslumbramiento a	180°
Zona I: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	514 lx	0.80	máx	16.7	máx	17.1
Zona I: Área de lectura Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	554 lx	0.60	Área del ángulo visual	0° - 360°	Área del ángulo visual	0° - 360°
Zona II: Zona de exposición Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	752 lx	0.78	Amplitud de paso	15°	Amplitud de paso	15°
			Altura	1.200 m	Altura	1.800 m

La información aportada correspondiente a las luminarias y los resultados de los cálculos lumínicos obtenidos en la simulación, justifican el cumplimiento del diseño de iluminación con la referida normativa vigente.

## 11. P4.007. Sala de depósito y lectura de libros.

Cada planta cuenta con una sala de depósito y lectura de libros. Entre plantas se pueden ver diferencias en las dimensiones destinadas a esta área, distribuciones de mobiliario y cantidad de puestos de estudio y lectura. La simulación mostrada y analizada es la correspondiente al nivel de planta P4.

Para facilitar la toma de datos, se ha dividido el área del local en 3 zonas. La primera zona contiene todas las mesas de lectura, cercanas a la fachada acristalada, y también se puede encontrar el mostrador de información y servicio de préstamo en la entrada.



Figura 184. Vista renderizada. P4.007.01. Sala de depósito y lectura de libros.

La segunda zona abarca la totalidad del área destinada al depósito de libros, a través de las estanterías, que contiene la planta.

Entre estas dos últimas zonas se diferencia una zona de circulación, que guía al usuario, rodeando la parte interna de la planta desde la entrada.



Figura 185. Vista renderizada. P4.007.02. Sala de depósito y lectura de libros.

Por último, en la tercera zona se ubican las mesas de estudio que varían su cantidad según el nivel de planta, ya que queda entre los locales destinados a las oficinas y carrels ubicadas en cada parte de la planta.



Figura 186. Vista renderizada. P4.007.03. Sala de depósito y lectura de libros.

Para la primera zona se han seleccionado luminarias empotradas LED modelo U25M2 con una distribución general. Estas luminarias poseen una clasificación  **$UGR \leq 16$**  y valores  **$R_a > 80$** .

Además, un modelo LED U25M1 de potencia mayor para zonas más específicas como la primera línea de mesas de lectura posicionadas a lo largo del muro cortina y las mesas ubicadas en zona interior. Estas luminarias poseen una clasificación  **$UGR \leq 19$**  y valores  **$R_a > 80$** .

Para la zona de estanterías se ha seleccionado un modelo LED U25M1 posicionadas entre los pasillos de cada estantería y en el pasillo interior se han trasladado luminarias empotradas LED tipo downlight modelo D1. Estas luminarias poseen una clasificación  **$UGR \leq 16$**  y valores  **$R_a > 80$** .

Por último, siguiendo las pautas que se han establecido en la fase de diseño inicial, se colocan en el área las mismas luminarias y distribución que las seleccionadas para los locales de oficina y carrels, resultando en utilizar las luminarias empotradas LED modelo U25M1. Estas luminarias poseen una clasificación  **$UGR \leq 19$**  y valores  **$R_a > 80$** .

Todos los modelos de luminarias han sido seleccionados con controlador DALI regulable.

Debido a la entrada de luz que se produce en la planta, ya sea por las ventanas o por el muro cortina, se sigue el apartado 3.4 *Sistemas de aprovechamiento de la luz natural* de CTE DB HE-3. A causa de esto, se ha incluido una versión con controlador DALI regulable con sensor de luz natural ELS en las luminarias que se encuentran situadas a menos de 5 m del muro cortina. Esto da como resultado que posean sensor ELS las luminarias que se encuentran dentro de las tres primeras filas cerca de la fachada acristalada. Además, como en el caso de las oficinas, son modelos con sensor ELS las dos filas de luminarias de la zona de las mesas de estudio situadas en las ventanas.





Figura 187. Colores falsos. P4.007. Sala de depósito y lectura de libros.

En cumplimiento con la *tabla 3.1 – HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación ( $VEEI_{lim}$ )* del CTE DB HE, se establece de uso de recinto como Bibliotecas, museos y galerías de arte.

Se debe cumplir un valor de  $VEEI_{lim}$  de **5 W/m<sup>2</sup>/100 lx**.

Asimismo, respecto a la *tabla 3.2 – HE3 Potencia máxima por superficie iluminada ( $P_{TOT,lim}/S_{TOT}$ )* se considera el apartado Otros Usos de edificio con nivel de iluminancia media  $\leq 600$  lux.

Se debe cumplir un valor de potencia máxima de instalación de **10 W/m<sup>2</sup>**.

Tabla 40. Evaluación energética. P4.007. Sala de depósito y lectura de libros.

P4.007

P <sub>total</sub> 3762.0 W		A <sub>Local</sub> 910.49 m <sup>2</sup>		Potencia específica de conexión 4.13 W/m <sup>2</sup> = 0.97 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)		E <sub>perpendicular</sub> (Plano útil) 425 lx	
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>		
1	ETAP	D13R1/LEDN1 0DEX3	_LTRRevAC	10.0 W	1295 lm		
11	ETAP	D13R1/LEDN1 0DX3	_LTRRevAC	10.0 W	1295 lm		
50	ETAP	U25M1/LEDN 25D	_LTRRevAB	19.0 W	2744 lm		
2	ETAP	U25M1/LEDN 40D	_LTRRevAB	28.0 W	3941 lm		
34	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRRevAA	27.0 W	3941 lm		
15	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTRRevAA	36.0 W	5089 lm		
30	ETAP	U25M2/LEDN 25D	_LTRRevAB	19.0 W	2894 lm		
32	ETAP	U25M2/LEDN 25DE	_LTRRevAA	19.0 W	2894 lm		

Para obtener los requisitos de iluminación se considera su uso, siguiendo la *tabla 5.33 Lugares de pública concurrencia - Bibliotecas* de la normativa *UNE-EN 12464-1*.

Se considera que las zonas se adaptan a los tres apartados que constituyen la tabla, por lo que se sigue el apartado 5.33.1 *Estanterías*, 5.33.2 *Área de lectura* y 5.33.3 *Mostrador*.

Además, se sigue la *tabla 5.36 Establecimientos educativos - Edificios educativos*, correspondiente a 5.36.17 *Áreas de circulación, pasillos*.

Debido a la gran cantidad de objetos de cálculos creados, se han trasladado a esta simulación solo las superficies de cálculo más relevantes para medir la  $\bar{E}_m$  y el valor de UGR más alto obtenido, correspondiente a cada zona.

Se deben cumplir los siguientes valores:

- Estanterías:  $\bar{E}_m \geq 200 \text{ lx}$  y  $U_o \geq 0.4$
- Área de lectura:  $\bar{E}_m \geq 500 \text{ lx}$  y  $U_o \geq 0.6$
- Mostrador:  $\bar{E}_m \geq 500 \text{ lx}$  y  $U_o \geq 0.6$

Con valores de  $UGR_l \leq 19$  y  $R_a > 80$ .

- Pasillos:  $\bar{E}_m \geq 100 \text{ lx}$  y  $U_o \geq 0.4$ , medido a nivel de suelo.
- Con valores de  $UGR_l \leq 25$  y  $R_a > 80$

Tabla 41. Resultados de los cálculos lumínicos. P4.007. Sala de depósito y lectura de libros.

Superficie de cálculo

Propiedades	E	g <sub>1</sub>
Zona I: Área de lectura Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	572 lx	0.77
Zona I: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	552 lx	0.95
Zona II: Estanterías Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	319 lx	0.67
Zona III: Área de lectura en ventanas Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	565 lx	0.62
Zona III: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	661 lx	0.86
Pasillo interior Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	252 lx	0.71

Zona I: UGR Persona (UGR)    Zona I: UGR Mesas de estudio (UGR)    Zona II: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	360°	Máx. deslumbramiento a	360°	Máx. deslumbramiento a	195°
máx	17.4	máx	17.8	máx	17.1
Área del ángulo visual	0° - 360°	Área del ángulo visual	180° - 360°	Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°	Amplitud de paso	15°	Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m	Altura	1.200 m	Altura	1.600 m

Zona III: UGR Persona (UGR)    Zona III: UGR Mesas de estudio (UGR)    UGR Pasillo interior (UGR)

Máx. deslumbramiento a	255°	Máx. deslumbramiento a	75°	Máx. deslumbramiento a	75°
máx	18.1	máx	17.8	máx	17.3
Área del ángulo visual	0° - 360°	Área del ángulo visual	0° - 360°	Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°	Amplitud de paso	15°	Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m	Altura	1.200 m	Altura	1.600 m

La información aportada correspondiente a las luminarias y los resultados de los cálculos lumínicos obtenidos en la simulación, justifican el cumplimiento del diseño de iluminación con la referida normativa vigente.

## 8.6. Resumen de presupuesto

El presupuesto está realizado utilizando los catálogos de precios suministrados por ambos fabricantes, ETAP Lighting y TRILUX, para proyectos en España y base de precios de construcción en Canarias 2021. [94-97]

El resumen del presupuesto muestra que la parte correspondiente a la instalación eléctrica supone el 80,85% del importe total, siendo el gasto más representativo el costo de las luminarias.

El presupuesto base de licitación asciende a la cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS (577.287,02 euros).

Tabla 42. Resumen de presupuesto

### RESUMEN DE PRESUPUESTO

Presupuesto reforma instalaciones de alumbrado BGYH

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	ELECTRICIDAD.....	366.568,68	80,85
02	ALBAÑILERÍA.....	16.008,81	3,53
03	PINTURAS Y ACABADOS.....	57.269,83	12,63
04	MEDIOS AUXILIARES.....	803,40	0,18
05	ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD.....	3.223,35	0,71
06	SEGURIDAD Y SALUD.....	9.504,57	2,10
	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>453.378,64</b>	
	13,00 % Gastos generales.....	58.939,22	
	6,00 % Beneficio industrial.....	27.202,72	
	Suma.....	86.141,94	
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.G.I.C</b>	<b>539.520,58</b>	
	7% I.G.I.C.....	37.766,44	
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>577.287,02</b>	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS

## 8.7. Análisis

### 8.7.1. Análisis del consumo propuesto

De igual manera que para la instalación de iluminación actual se adjuntan tablas de cálculo, realizadas en el software Excel, que muestran el consumo teórico de la luminaria propuesta en el proyecto (kWh), dividido por niveles de planta.

En las tablas se puede observar el recuento total de los modelos de luminaria propuestos, agrupadas para cada tipo de zona que se puede encontrar en los diferentes niveles de planta del edificio de proyecto.

Del mismo modo, se indica la potencia de la lámpara (W) y el tiempo establecido de uso diario de las mismas (h), que depende de la zona a la cual se hace referencia.

## 1. Nivel P0

Tabla 43. Análisis del consumo propuesto. Nivel P0.

Consumo propuesto						
Nivel	Zona	Horario de uso (h)	Luminaria propuesta			Consumo teórico diario (kWh)
			Número	Potencia lámpara (W)	Tipo	
P0	Vestibulos y escaleras zona central	12	5	10.4	ETAP D95ILEDN10SX1	1.368
			2	10	ETAP D23R1LEDN10SX1	
			2	21	ETAP D23R1LEDN20SX1	
	Distribuidor aseos	12	1	14.4	ETAP D95ILEDN20SX1	0.1728
	Aseo femenino	12	2	10.4	ETAP D95ILEDN10SX1T1	0.2496
	Aseo masculino	12	2	18.5	ETAP D95ILEDN20SX1T1	0.444
	Sala de depósito y lectura de libros	12	1	10	ETAP D13R1LEDN10DX3	18.672
			70	19	ETAP U25M1LEDN25D	
			8	27	ETAP U25M2LEDN40D	
	Zona de exposición y lectura de libros	12	22	89	TRILUX Solegra D3 DTA 13500-840 + DE ZP CDP 01	23.496
	Mostrador de préstamo e información	12	4	10	ETAP D13R1LEDN10DX3	1.824
			4	28	ETAP U25M1LEDN40D	
	Control	12	6	19	ETAP U25M2LEDN25D	1.368
	Vestibulos	12	15	10.3	ETAP D91ILEDN10DEX1	4.572
			1	18.5	ETAP D91ILEDN20SX1	
			20	10.4	ETAP D91ILEDN10SX2	
	Fondo Antiguo	9	48	31	TRILUX BelvisoAct C1 600 CDP LED4300 (ActDCw)	19.863
			17	19	TRILUX SolegraAct wD2 DTA 6000 + wD2 ZP CDP 01(ActCCw)	
			9	44	TRILUX SolegraAct wD1 DTA 2600 + wD1ZP CDP 01(ActCCw)	
	Vestibulos y escaleras de emergencias 1y 2	12	8	10.3	ETAP D95ILEDN10DEX1	2.4768
			4	10	ETAP D23R1LEDN10DX1	
			4	21	ETAP D23R1LEDN20SX1	
	Despachos	9	20	27	ETAP U25M1LEDN40DE	11.34
			20	36	ETAP U25M1LEDN50DE	
	Administración	12	10	28	ETAP U25M1LEDN40D	9.6
			6	36	ETAP U25M1LEDN50D	
			16	19	ETAP U25M1LEDN25D	
	Pasillos Administración	12	28	10.4	ETAP D95ILEDN10SX1	3.7884
1			10.3	ETAP D95ILEDN10DEX1		
			1	14.2	ETAP D95ILEDN20DEX1	
<b>TOTAL =</b>						<b>99.2346</b>

## 2. Nivel P1

Tabla 44. Análisis del consumo propuesto. Nivel P1.

Consumo propuesto						
Nivel	Zona	Horario de uso (h)	Luminaria propuesta			Consumo teórico diario (kWh)
			Número	Potencia lámpara (W)	Tipo	
P1	Vestibulos y escaleras zona central	12	5	10.4	ETAP D95ILEDN10SX1	1.368
			2	10	ETAP D23R1LEDN10SX1	
			2	21	ETAP D23R1LEDN20SX1	
	Distribuidor aseos	12	1	14.4	ETAP D95ILEDN20SX1	0.1728
	Aseo femenino	12	2	10.4	ETAP D95ILEDN10SX1T1	0.2496
	Aseo masculino	12	2	18.5	ETAP D95ILEDN20SX1T1	0.444
	Sala de depósito y lectura de libros	12	10	10	ETAP D13R1LEDN10DX3	22.632
			22	19	ETAP U25M1LEDN25D	
			66	19	ETAP U25M2LEDN25D	
			6	19	ETAP U25M2LEDN25DE	
	Sala Estudio	12	5	10	ETAP D13R1LEDN10DEX3	26.376
			21	10	ETAP D13R1LEDN10DX3	
			78	19	ETAP U25M1LEDN25D	
			12	19	ETAP U25M1LEDN25DE	
			10	19	ETAP U25M2LEDN25D	
			2	19	ETAP U25M2LEDN25DE	
	Biblioteca de Canarias	9	13	10	ETAP D13R1LEDN10DX3	19.917
			51	19	ETAP U25M1LEDN25D	
			10	43	TRILUX Solegra wD2 DTA 6000-840 + wD2 ZP CDP 01	
	Vestibulos y escaleras de emergencias 1y 2	12	8	10.3	ETAP D95ILEDN10DEX1	2.4768
			4	10	ETAP D23R1LEDN10DX1	
			4	21	ETAP D23R1LEDN20SX1	
	Despachos	9	8	27	ETAP U25M1LEDN40DE	4.536
			8	36	ETAP U25M1LEDN50DE	
	Administración	12	2	27	ETAP U25M1LEDN40DE	1.512
			2	36	ETAP U25M1LEDN50DE	
	Carrels	12	5	27	ETAP U25M1LEDN40DE	4.548
			5	36	ETAP U25M1LEDN50DE	
4			16	ETAP R81R1LEDN15D		
<b>TOTAL =</b>						<b>84.2322</b>

### 3. Nivel P2

Tabla 45. Análisis del consumo propuesto. Nivel P2.

Consumo propuesto						
Nivel	Zona	Horario de uso (h)	Luminaria propuesta			Consumo teórico diario (kWh)
			Número	Potencia lámpara (W)	Tipo	
P2	Vestibulos y escaleras zona central	12	5	10.4	ETAP D95ILEDN10SX1	1.368
			2	10	ETAP D23R1ILEDN10SX1	
			2	21	ETAP D23R1ILEDN20SX1	
	Distribuidor aseos	12	1	14.4	ETAP D95ILEDN20SX1	0.1728
	Aseo femenino	12	2	10.4	ETAP D95ILEDN10SX1T1	0.2496
	Aseo masculino	12	2	18.5	ETAP D95ILEDN20SX1T1	0.444
	Sala de depósito y lectura de libros	12	2	10	ETAP D13R1ILEDN10DEX3	33.624
			13	10	ETAP D13R1ILEDN10DX3	
			52	19	ETAP U25M1ILEDN25D	
			18	27	ETAP U25M1ILEDN40DE	
			31	19	ETAP U25M2ILEDN25D	
			31	19	ETAP U25M2ILEDN25DE	
	Vestibulos y escaleras de emergencias 1 y 2	12	8	10.3	D95ILEDN10DEX1	2.4768
			4	10	D23R1ILEDN10DX1	
			4	21	D23R1ILEDN20SX1	
	Despachos	9	8	27	ETAP U25M1ILEDN40DE	4.536
			8	36	ETAP U25M1ILEDN50DE	
Administración	12	7	27	ETAP U25M1ILEDN40DE	5.292	
		7	36	ETAP U25M1ILEDN50DE		
Carrels	12	6	27	ETAP U25M1ILEDN40DE	4.536	
		6	36	ETAP U25M1ILEDN50DE		
<b>TOTAL =</b>					<b>52.6992</b>	

### 4. Nivel P3

Tabla 46. Análisis del consumo propuesto. Nivel P3.

Consumo propuesto						
Nivel	Zona	Horario de uso (h)	Luminaria propuesta			Consumo teórico diario (kWh)
			Número	Potencia lámpara (W)	Tipo	
P3	Vestibulos y escaleras zona central	12	5	10.4	ETAP D95ILEDN10SX1	1.368
			2	10	ETAP D23R1ILEDN10SX1	
			2	21	ETAP D23R1ILEDN20SX1	
	Distribuidor aseos	12	1	14.4	ETAP D95ILEDN20SX1	0.1728
	Aseo femenino	12	2	10.4	ETAP D95ILEDN10SX1T1	0.2496
	Aseo masculino	12	2	18.5	ETAP D95ILEDN20SX1T1	0.444
	Sala de depósito y lectura de libros	12	1	10	ETAP D13R1ILEDN10DEX3	41.82
			11	10	ETAP D13R1ILEDN10DX3	
			46	19	ETAP U25M1ILEDN25D	
			2	28	ETAP U25M1ILEDN40D	
			29	27	ETAP U25M1ILEDN40DE	
			10	36	ETAP U25M1ILEDN50DE	
			36	19	ETAP U25M2ILEDN25D	
			32	19	ETAP U25M2ILEDN25DE	
	Vestibulos y escaleras de emergencias 1 y 2	12	8	10.3	D95ILEDN10DEX1	2.4768
			4	10	D23R1ILEDN10DX1	
			4	21	D23R1ILEDN20SX1	
Despachos	9	1	27	ETAP U25M1ILEDN40DE	0.567	
		1	36	ETAP U25M1ILEDN50DE		
Carrels	12	10	27	ETAP U25M1ILEDN40DE	8.904	
		10	36	ETAP U25M1ILEDN50DE		
		7	16	ETAP R811R1ILEDN15D		
<b>TOTAL =</b>					<b>56.0022</b>	

## 5. Nivel P4

Tabla 47. Análisis del consumo propuesto. Nivel P4.

Consumo propuesto						
Nivel	Zona	Horario de uso (h)	Luminaria propuesta			Consumo teórico diario (kWh)
			Número	Potencia lámpara (W)	Tipo	
P4	Vestibulos y escaleras zona central	12	5	10.4	ETAP D95/LEDN10SX1	1.368
			2	10	ETAP D23R1/LEDN10SX1	
			2	21	ETAP D23R1/LEDN20SX1	
	Distribuidor aseos	12	1	14.4	ETAP D95/LEDN20SX1	0.1728
	Aseo femenino	12	2	10.4	ETAP D95/LEDN10SX1T1	0.2496
	Aseo masculino	12	2	18.5	ETAP D95/LEDN20SX1T1	0.444
	Sala de depósito y lectura de libros	12	1	10	ETAP D13R1/LEDN10DEX3	45.144
			11	10	ETAP D13R1/LEDN10DX3	
			50	19	ETAP U25M1/LEDN25D	
			2	28	ETAP U25M1/LEDN40D	
			34	27	ETAP U25M1/LEDN40DE	
			15	36	ETAP U25M1/LEDN50DE	
			30	19	ETAP U25M2/LEDN25D	
	32	19	ETAP U25M2/LEDN25DE			
	Vestibulos y escaleras de emergencias 1 y 2	12	8	10.3	D95/LEDN10DEX1	2.8608
			4	10	D23R1/LEDN10DX1	
			4	29	D23R1/LEDN30SX1	
Despachos	9	3	27	ETAP U25M1/LEDN40DE	1.701	
		3	36	ETAP U25M1/LEDN50DE		
Carrels	12	3	27	ETAP U25M1/LEDN40DE	2.652	
		3	36	ETAP U25M1/LEDN50DE		
		2	16	ETAP R811R1/LEDN15D		
<b>TOTAL =</b>						<b>54.5922</b>

## 6. Nivel P5

Tabla 48. Análisis del consumo propuesto. Nivel P5.

Consumo propuesto						
Nivel	Zona	Horario de uso (h)	Luminaria propuesta			Consumo teórico diario (kWh)
			Número	Potencia lámpara (W)	Tipo	
P5	Vestibulos y escaleras zona central	12	5	10.4	ETAP D95/LEDN10SX1	0.744
			1	10	ETAP D23R1/LEDN10SX1	
			1	14.4	ETAP D95/LEDN20SX1	
	Distribuidor aseos	12	1	14.4	ETAP D95/LEDN20SX1	0.1728
	Aseo femenino	12	2	10.4	ETAP D95/LEDN10SX1T1	0.2496
	Aseo masculino	12	2	18.5	ETAP D95/LEDN20SX1T1	0.444
	Sala de depósito y lectura de libros	12	1	10	ETAP D13R1/LEDN10DEX3	40.608
			11	10	ETAP D13R1/LEDN10DX3	
			44	19	ETAP U25M1/LEDN25D	
			2	28	ETAP U25M1/LEDN40D	
			28	27	ETAP U25M1/LEDN40DE	
			9	36	ETAP U25M1/LEDN50DE	
			36	19	ETAP U25M2/LEDN25D	
	32	19	ETAP U25M2/LEDN25DE			
	Vestibulos y escaleras de emergencias 1 y 2	12	8	10.3	ETAP D95/LEDN10DEX1	1.2288
			2	10	ETAP D23R1/LEDN10DX1	
	Despachos	9	2	27	ETAP U25M1/LEDN40DE	1.134
2			36	ETAP U25M1/LEDN50DE		
Administración	12	5	27	ETAP U25M1/LEDN40DE	3.78	
		5	36	ETAP U25M1/LEDN50DE		
Carrels	12	5	27	ETAP U25M1/LEDN40DE	4.356	
		5	36	ETAP U25M1/LEDN50DE		
		3	16	ETAP R811R1/LEDN15D		
<b>TOTAL =</b>						<b>52.7172</b>

En la siguiente gráfica se muestra la comparativa de consumos teóricos diarios calculados para la instalación de iluminación actual mostrada en las tablas adjuntadas al describir el estado actual anteriormente y la propuesta en el proyecto en las tablas anteriores.

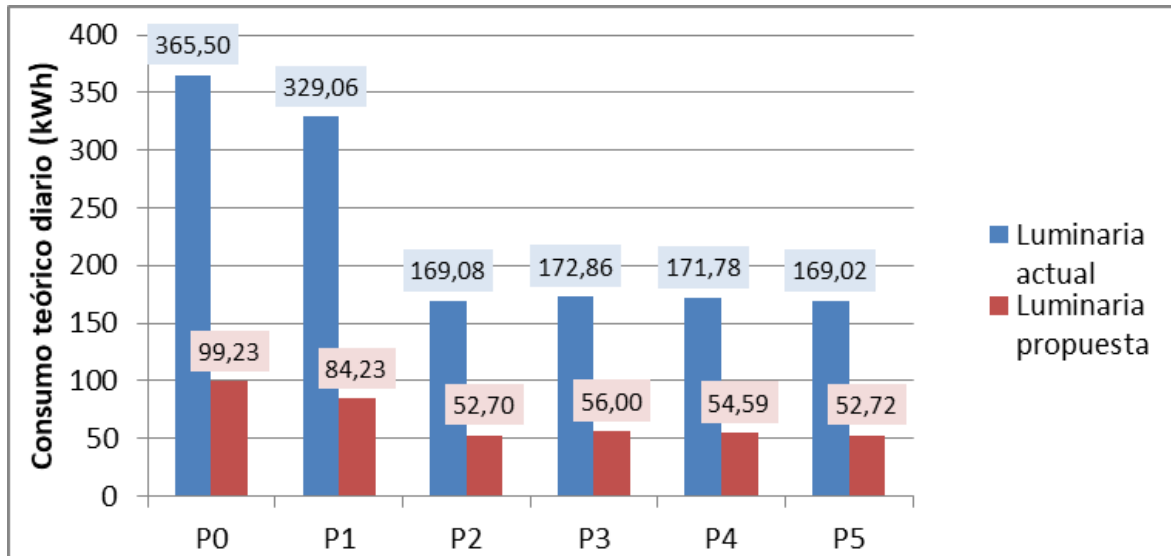


Figura 188. Consumo teórico diario correspondiente a cada nivel de planta (kWh)

Esta diferencia en los valores de consumo entre la luminaria actual y la luminaria propuesta, es reflejada como el ahorro energético que se consigue por cada nivel de planta en la siguiente gráfica.

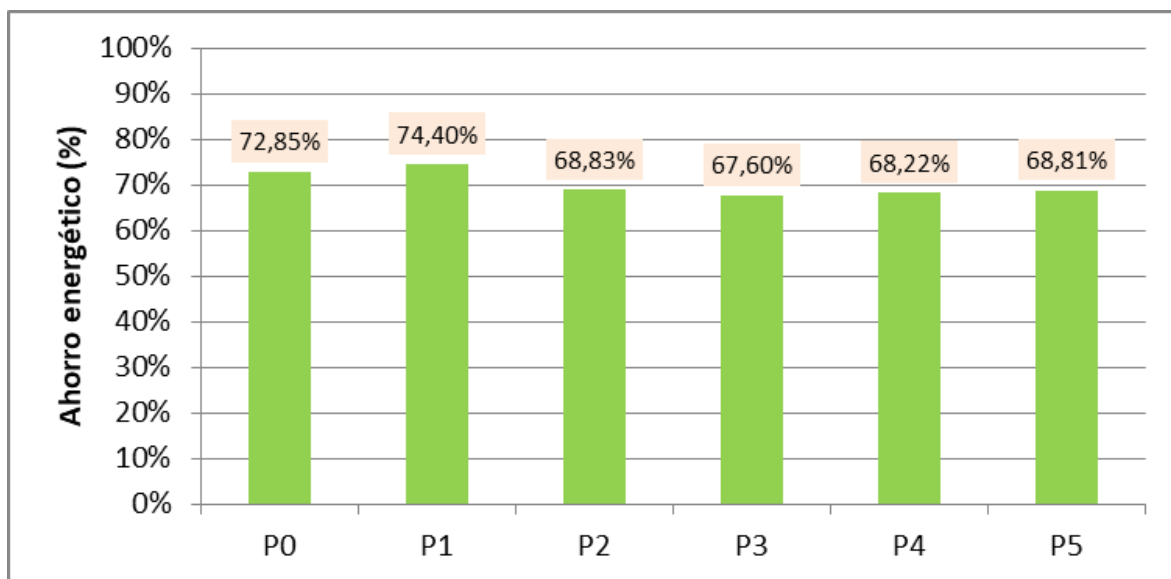


Figura 189. Ahorro energético correspondiente a cada nivel de planta (%)

En conclusión, los datos reflejan un ahorro energético global del edificio del **70,12%** con la reforma de la instalación de iluminación objeto de proyecto.



### 8.7.2. Análisis del costo del consumo energético

La evolución de precio del kWh en España sigue una tendencia alcista, tanto para el consumo doméstico como para el empresarial. Así, en los últimos 10 años el precio de la luz en España se ha visto incrementado en más del 50%, convirtiéndolo en uno de los estados europeos que más paga por su consumo eléctrico. [92-93]

Para obtener los valores del coste monetario que supone el consumo energético de la instalación de iluminación, tanto la actual como la propuesta, se ha utilizado la media del precio del kWh de electricidad del año anterior, 2020. Este se ha situado en una media de **12,14 céntimos**, un 14'5% por debajo de los datos de 2019.

Este abrupto descenso en la media de 2020 es consecuencia de la crisis sanitaria del COVID-19, que ha causado un descenso de la demanda en los primeros meses del año y, por ende, del precio del kWh, como se puede observar en la siguiente gráfica.



Figura 190. Evolución del Precio de la Luz en 2020.

Sin embargo, los meses posteriores, coincidiendo con el aumento de la sinergia laboral, los precios subieron, aunque muy por debajo que los valores del año anterior. Debido a esto, 2020 se desmarcó como el año con el precio del kWh de luz más barato desde 2010, pero 2021 apunta a nuevas subidas debido a las nuevas tarifas eléctricas que han entrado en vigor el día 1 de junio de 2021 ha entrado en vigor las nuevas tarifas eléctricas tanto para contratos destinados a hogares como para grandes empresas.

La reestructuración está motivada por un mandato de la Unión Europea según se expresa en el Real Decreto-ley 1/2019, de 11 de enero, de medidas urgentes para adecuar las competencias de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia a las exigencias derivadas del derecho comunitario en relación a las Directivas 2009/72/CE y 2009/73/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de julio de 2009, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y del gas natural.

En la siguiente gráfica se muestra el valor que supone el consumo diario de la iluminación en cada planta de ambas instalaciones utilizando el precio medio del año 2020:

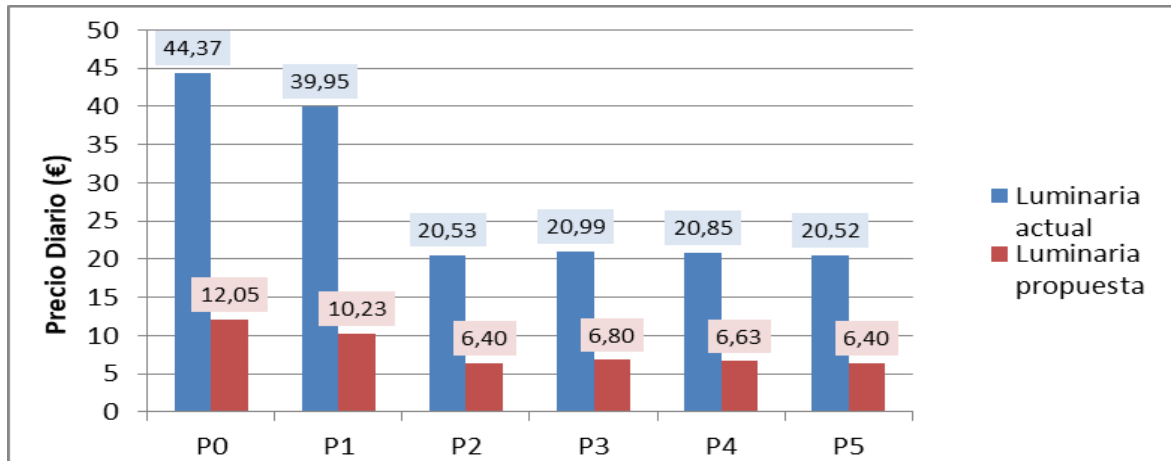


Figura 191. Precio diario correspondiente a cada nivel de planta (€)

De esta gráfica se obtiene que el edificio de proyecto suponga actualmente un costo aproximado de **167.21 euros** diariamente, a diferencia de los **48.51 euros** que implicaría la reforma de la instalación.

En los periodos vacacionales de verano y navidades, la Biblioteca reduce su horario de apertura al público e incluso se producen días de cierres. Tomando en cuenta estas variaciones junto a los festivos locales, se ha estimado un total de 220 días de actividad anual al 100% de su capacidad.

Al establecer este dato se ha obtenido el coste anual de las diferentes instalaciones como se muestra en la siguiente gráfica:

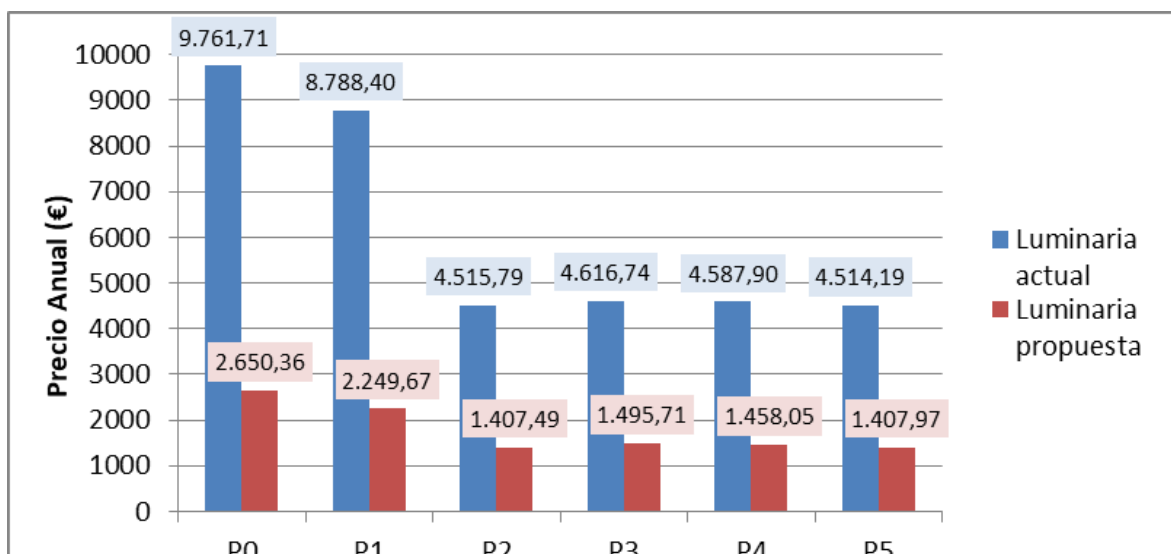


Figura 192. Precio anual correspondiente a cada nivel de planta (€)

Finalmente, de esta gráfica se obtiene que el edificio de proyecto suponga actualmente un costo anual aproximado de **36.784,73 euros** a diferencia de los **10.669,24 euros** que implicaría la reforma de la instalación. Se obtendría un ahorro de **26.115,49 euros** por año solamente en lo que conlleva el consumo energético de la instalación propuesta.

### 8.7.3. Análisis del coste del ciclo de vida

Se debe considerar el ahorro de mantenimiento que proporciona la instalación de alumbrado debido a la tecnología LED propuesta. La vida útil de las luminarias LED se establece a un mínimo de 50.000 horas, dando servicio hasta 25 años.

Por otro lado, como ya se comprobó en el análisis del estado actual, la Biblioteca de la Universidad de La Laguna está compuesta casi en su totalidad por pantallas fluorescentes.

Las lámparas fluorescentes cuentan con un valor bajo de vida útil en comparación con la tecnología LED, generando un gasto económico debido a la reposición de las lámparas. Además, necesitan equipos auxiliares para su funcionamiento y, por lo tanto, se deben tener también en cuenta en los gastos de mantenimiento.

Se puede volver más complejo al conocer que este valor de vida útil se puede llegar a reducir cuando se apagan y encienden con mayor frecuencia, debido al desgaste de sus distintos componentes.

Sin tener en cuenta las actuaciones que afectan al valor de vida útil y los gastos de mano de obra en mantenimiento que conlleva, se realiza un estudio del coste económico asociado al gasto de reposición en lámparas y auxiliares de las instalaciones actuales en un periodo de 25 años. Para ello, se consulta el catálogo de los fabricantes principales para obtener sus valores de vida útil y coste económico.

Tabla 49. Coste económico. Mantenimiento.

	Tipo	Unidades	Vida útil (h)	Periodo de reposición (años)	PVP (€)	Coste económico (€)
Lámparas	Philips Master PL-L 36W/830/4P 1CT	2464	15000	7,5	8,62	70.798,93 €
	Philips Master PL-C 18W/840/2P 1CT	150	10000	5	5,55	4.162,50 €
	Osram Dulux Intelligent Longlife DINT LL 22W 825 E27	156	20000	10	17,5	6.825,00 €
	Osram L58W Lumilux Warm White	19	20000	10	4,85	230,38 €
	Radium NL-T8 36W/840/G13	5	20000	10	2,33	29,13 €
Equipo auxiliar	Philips Ecolick Starter S10 4-65W SIN 220-240V WH EUR	2464	15000	7,5	0,73	5.995,73 €
	VS Standard Ballasts 14-65 W 230 V/50 Hz	2464	50000	25	7,48	18.430,72 €
	Osram ST11 TRY25	19	20000	10	0,63	29,93 €
	Osram QT-FIT8 1X58/70 W	19	50000	25	13,5	256,50 €
	Radium Safety Starter RS11 4-65W	5	20000	10	0,42	5,25 €
	Osram QT-FIT8 1X36 W	5	50000	25	13,5	67,50 €
<b>TOTAL =</b>						<b>106.831,56 €</b>

La tabla indica un coste económico de mantenimiento de las instalaciones actuales frente al coste teórico de reposición nulo de las instalaciones propuestas. Por esta razón, se traduce en un ahorro de mantenimiento de **106.831,56 euros**.

#### 8.7.4. Retorno de inversión y beneficio

Para obtener el plazo de retorno de la inversión y el beneficio asociado se realiza un análisis de los ahorros en consumo y mantenimiento, previamente calculado, frente al valor de inversión inicial, que resulta en el presupuesto total obtenido.

Extrayendo datos de los anteriores apartados, se ha obtenido un valor teórico de **26.115,48 euros** de ahorro energético por año. Por lo tanto, en un estudio a 25 años, se obtiene un ahorro en consumo energético total de **652.887,01 euros**.

Tabla 50. Ahorro consumo energético

Ahorro energético (€/año)	Estudio (años)	TOTAL (€)
26115,48	25	652.887,01 €
<b>TOTAL= 652.887,01 €</b>		

En consecuencia, sumado al coste de mantenimiento de las instalaciones actuales, previamente calculado, se obtiene un coste total de **759.718,57 euros**. Este dato supone el gasto total de mantener la instalación actual en un periodo de 25 años, y por lo tanto, se manifiesta en un ahorro frente a la instalación LED propuesta.

Con estos datos se puede calcular el periodo de amortización de la instalación propuesta y los beneficios obtenidos totales después de este periodo.

Tabla 51. Periodo de amortización y beneficios

Instalación actual (€)	Instalación propuesta (€)	Amortización (años)	Beneficios (€)
759718,5704	577287,02	19	182431,55

En definitiva, se ha obtenido que aproximadamente se necesitan **19 años** para el retorno de la inversión y a partir de este periodo y, hasta un máximo de 25 años, se obtendrán **182.431,55 euros** de beneficio.

# CONCLUSIONES



## 9. Conclusiones

La propuesta de reforma de las instalaciones de alumbrado del edificio objeto de proyecto, su adecuación y sustitución a tecnología LED y el desarrollo del proyecto implementado las posibilidades que ofrece la metodología BIM dan como resultado un proyecto con visión actual así como implicaciones y perspectivas a futuro.

A lo largo del desarrollo del presente Trabajo de Fin de Grado, se han ido siguiendo las etapas descritas para cumplir el objetivo previamente propuesto. En este punto, se pueden extraer los resultados obtenidos de la propuesta de iluminación, los beneficios aportados por aplicar la metodología BIM en el trascurso del mismo y por el análisis teórico y práctico llevado a cabo para valorar la capacidad de interoperabilidad entre Autodesk Revit® y DIALux evo® para intercambiar datos.

En primer lugar, tras el estudio teórico de la metodología BIM y, su tecnología y herramientas asociadas, se han comprendido sus características y las ventajas de su uso en comparación con los métodos tradicionales.

Por la singularidad del TFG, al tratarse de un proyecto de reforma de un edificio existente y un trabajo individual sin necesidad de coordinación con otros participantes, no se han podido poner en práctica todas las posibilidades descritas. Sin embargo, durante la fase de modelado en el software Autodesk Revit® se ha podido poner en práctica y corroborar muchos de estos puntos, obteniendo los siguientes beneficios:

- Se ha generado un modelo virtual 3D del edificio que contiene toda la información aportada, que permite gestionar, visualizar, medir y analizar los elementos que forman parte de la infraestructura, conformando una gran base de datos que ha sido útil durante el desarrollo del proyecto. Al ser contenedor único de toda la información ha impedido trabajar con información duplicada o incoherente entre archivos.
- El uso de objetos paramétricos provistos de propiedades e información específica ha facilitado el trabajo en muchos aspectos, pues cualquier cambio que se ha realizado se aprecia automáticamente en las distintas vistas, evitando errores de coherencia y documentación desactualizada.
- Se ha conseguido un modelo coordinado que ha resuelto los errores de coherencia que existían entre los planos antiguos de las diferentes plantas que conforman el edificio, pudiendo generar unos nuevos actualizados y acordes a la realidad actual.
- Se ha comprobado la facilidad de preparar y extraer información del modelo a través de imágenes, documentos, tablas o planos. En este punto, se destaca la generación automática de vistas del modelo y diseños de planos, pudiendo ser personalizados y actualizados en todo momento.

Por último, se ha constatado que el modelo BIM es un elemento dinámico que ofrece la capacidad de evolucionar gradualmente. Es por ello, que esta “maqueta digital” puede servir de

base y ser utilizada para llevar a cabo cualquier proyecto futuro de rehabilitación o reforma que se necesite ejecutar en el edificio.

En segundo lugar, la posibilidad de lograr interoperabilidad entre distintos softwares es la característica más relevante que se espera del uso de tecnologías BIM y una de las más necesarias para cumplir con éxito con los estándares de la metodología. Es por ello que se puso en práctica las posibilidades de interoperabilidad entre Autodesk Revit<sup>®</sup> y DIALux evo<sup>®</sup> con el archivo IFC. Aunque Autodesk Revit<sup>®</sup> permite importaciones y exportaciones de IFC con certificación completa, DIALux evo<sup>®</sup> cuenta aún con una versión beta y por lo tanto se encuentran todavía en el desarrollo de mejoras. Del resultado de este proceso se han detectado varios errores de interpretación y del análisis de ello se han obtenido las siguientes consideraciones a tener en cuenta:

- Si se desea obtener un modelo geoméricamente correcto al importar un IFC se debe simplificar al modelar. Dos modelos a simple vista iguales pueden ser muy distintos cuando se habla de complejidad. De la misma forma, algunas herramientas y objetos que proporciona Autodesk Revit<sup>®</sup> para crear el modelo pueden provocar que el archivo final pese más ralentizando el proceso.
- Se debe limitar el uso de herramientas al modelar que permiten enlazar, editar perfiles o unir geometrías pues este tipo de restricciones pueden provocar errores de reinterpretación de la geometría del modelo, representándolos de manera incorrecta.
- DIALux evo<sup>®</sup> crea y numera los locales automáticamente al detectar recintos cerrados y por lo tanto, no es posible mantener el código y nombre asignado a las habitaciones previamente realizado en Autodesk Revit<sup>®</sup>, traduciéndose en una gran pérdida de información.
- La herramienta de pilares arquitectónicos no es considerada por DIALux evo<sup>®</sup> como elemento de división de locales, ocasionando una abertura que impide crear un recinto cerrado correctamente y por lo tanto, se recomienda trabajar con pilares estructurales.
- La opción de muro cortina es incluida en DIALux evo<sup>®</sup> como parte de la estructura y no considerada como abertura del edificio, eliminando su capacidad de aporte de iluminación natural al interior en los estudios de luz diurna.

En la actualidad DIALux evo<sup>®</sup> no permite exportaciones a archivo IFC, pudiendo ser extraída su información solamente a través de los documentos de cálculo generados y planos de planta en Archivo AutoCAD<sup>®</sup>. Por tanto, la información contenida en el archivo con respecto al edificio se pierde una vez finalizado el proyecto y no se puede emplear y aplicar para otro fin. Por lo que la capacidad de interoperabilidad de Autodesk Revit<sup>®</sup> se suma a la lista de beneficios previamente descritos.

Por último, el estudio del estado de la instalación de alumbrado del edificio muestra que la selección y distribución de luminarias actual presenta numerosas deficiencias con las consecuencias que este hecho acarrea contra la seguridad, confort y bienestar de trabajadores y usuarios.

El diseño lumínico expuesto se adecúa a los distintos espacios y actividades que se llevan a cabo en las diferentes zonas de la biblioteca, adaptándose a sus características, necesidades o normas aplicadas.



La información aportada correspondiente a las luminarias y los resultados de los cálculos lumínicos obtenidos en la simulación, justifican el cumplimiento del diseño de iluminación con la referida normativa vigente.

La tecnología LED seleccionada proporciona las múltiples ventajas y beneficios, ya más que conocidas, que las caracterizan como su bajo consumo y larga vida útil.

Del análisis de la instalación actual frente a la instalación propuesta en un estudio a 25 años, se obtienen los siguientes resultados:

- Ahorro energético global del 70,12%.
- Ahorro en consumo energético de 652.887,01 euros.
- Ahorro en costes de mantenimiento y reposiciones de 106.831,56 euros
- Ahorro en costes total de 759.718,57 euros.
- Periodo de retorno de la inversión inicial de 577.287,02 euros es de 19 años.
- Beneficio tras periodo de retorno y hasta un máximo de 25 años de 182.431,55 euros.

En virtud de los datos obtenidos es necesario recordar que el escenario planteado al realizar el análisis de costes de la instalación de alumbrado actual frente a la reforma es el más deficiente, debido a que no solo se lleva a cabo la sustitución de las luminarias actuales por tecnología LED sino que se ha debido de adaptar la distribución de luminarias actual para cumplir con el marco normativo vigente, resultando en la necesidad de un nuevo diseño y por esta razón, en mayor cantidad de puntos de luz.

## CONCLUSIONS

The proposal for the renovation of the lighting installations of the building that is the object of this project, its adaptation and replacement with LED technology and the development of the project using the possibilities offered by the BIM methodology result in a project with a current vision as well as future implications and perspectives.

Throughout the progress of this Final Degree Project, the stages described above have been followed in order to fulfil the previously proposed objective. At this point, we can extract the results obtained from the lighting proposal, the benefits provided by applying the BIM methodology and the theoretical and practical analysis carried out to evaluate the interoperability capacity between Autodesk Revit® and DIALux evo® to exchange data.

Firstly, after the theoretical study of the BIM methodology and its associated technology and tools, its characteristics and the advantages of its implementation in comparison with traditional methods have been understood.

Due to the singularity of this Final Degree Project, as it was a project for the renovation of an existing building and an individual work without the necessity of coordination with other participants, it was not possible to put into practice all the possibilities described.

However, during the modelling phase in the Autodesk Revit® software it was possible to put into practice and corroborate many of these points, obtaining the following benefits:

- A 3D virtual model of the building that contains all the information provided, which allows managing, visualising, measure and analyse the elements that are part of the infrastructure, forming a database that has been useful during the development of the project. Being the unique container of all the information has prevented working with duplicated or incoherent information between files.
- The use of parametric objects with specific properties and information has facilitated the work in many aspects. Any changes that have been made are automatically visible in the different views, avoiding consistency errors and outdated documentation.
- A coordinated model has been achieved that has resolved the errors of coherence that existed between the old plans of the different floors of the building, being able to generate new ones that are up to date and in accordance with the current reality.
- The ease of preparing and extracting information from the model through images, documents, information tables or plans has been verified. On this point, the automatic generation of model views and plan designs stands out, being able to be personalised and updated at any time.

Finally, it has been found that the BIM model is a dynamic element that offers the capacity to evolve gradually. This is why this "digital model" can serve as a basis and be used to carry out any future refurbishment or renovation project that needs to be carried out in the building.

Secondly, the possibility of interoperability between different software is the most relevant feature expected from the use of BIM technologies and one of the most necessary to successfully comply with the standards of the methodology. That is why the possibilities of interoperability between Autodesk Revit<sup>®</sup> and DIALux evo<sup>®</sup> were implemented with the IFC file. Although Autodesk Revit<sup>®</sup> allows imports and exports of IFC with full certification, DIALux evo<sup>®</sup> still has a beta version and therefore are still in the development of improvements. As a result of this process, several interpretation errors have been detected and the following considerations have been obtained from the analysis:

- If you want to obtain a geometrically correct model when importing an IFC you must simplify when modelling. Two models that look the same at first glance can be very different when it comes to complexity. In the same way, some tools and objects provided by Autodesk Revit<sup>®</sup> to create the model can make the final file heavier and slow down the process.
- It is necessary to limit the use of modelling tools that allow linking, editing profiles or joining geometries, as this type of restrictions can cause errors in the reinterpretation of the geometry of the model, representing them incorrectly.
- DIALux evo<sup>®</sup> creates and numbers the rooms automatically when detecting closed rooms and therefore, it is not possible to keep the code and name assigned to the rooms previously made in Autodesk Revit<sup>®</sup>, resulting in a great loss of information.
- The architectural pillars tool is not considered by DIALux evo<sup>®</sup> as an element of room division, causing an opening that prevents the creation of a properly closed enclosure. Therefore, it is recommended to work with structural pillars.
- The curtain wall option is included in DIALux evo<sup>®</sup> as part of the structure and not considered as windows of the building, eliminating its ability to provide natural lighting to the interior in daylight studies.

At the moment, DIALux evo<sup>®</sup> does not allow exports to IFC file, and its information can only be extracted through the generated calculation documents and floor plans in AutoCAD<sup>®</sup> file. Therefore, the information contained in the file about the building is lost once the project is finished and cannot be used and applied for any other purpose. So the interoperability capability of Autodesk Revit<sup>®</sup> adds to the list of benefits previously described.

Finally, the study of the state of the lighting installation of the building shows that the current selection and distribution of luminaires has several deficiencies resulting in consequences for the safety, comfort and well-being of workers and users.

The lighting design shown is adapted to the different spaces and activities that take place in the different areas of the library, according to their characteristics, needs or the regulations applied.

The information provided for the luminaires and the results of the lighting calculations obtained in the simulation justify the compliance of the lighting design with the current regulatory framework.

The LED technology selected offers the many advantages and benefits, which are already well known, that distinguish them such as low consumption and long life.

From the analysis of the current installation compared to the proposed installation in a 25-year study, the following results are obtained:

- Overall energy savings of 70.12%.
- Savings in energy consumption of 652,887.01 euros.
- Savings in maintenance and replacement costs of 106,831.56 euros.
- Total cost savings of 759,718.57 euros.
- Payback period for the initial investment of 577,287.02 euros is 19 years.
- Profit after payback period and up to a maximum of 25 years of 182,431.55 euros.

Under the results obtained, it is necessary to remember that the scenario proposed in the cost analysis of the current lighting installation versus the renovation is the most deficient, due to the fact that not only is the replacement of the current luminaires with LED technology carried out, but also the distribution of the current luminaires has had to be adapted to comply with the current regulatory framework, resulting in the need for a new design and, for this reason, a greater number of light points.

# PLANIFICACIÓN



## 10. Planificación

### 10.1. DESCRIPCIÓN

En el presente apartado se justifican las medidas adoptadas en la planificación del proyecto.

Para el diseño de la planificación se ha tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Características de uso del edificio: se trata de un edificio de dominio público y docente, por lo que se requiere mantener en activo durante todo el año académico.
- Periodos de menor afluencia: Se ha seleccionado como fecha de inicio del proyecto el periodo de verano cuando la biblioteca en proyecto reduce sus horas de apertura e incluso se producen periodos de cierre en el mismo.
- Diseño del edificio: La biblioteca cuenta con un vestíbulo de independencia por cada nivel, contiguo a la sala de depósito y lectura de libros, que puede ser usada como barrera de acceso a las tareas de reforma, cerrando sus puertas y aislando así la planta de los usuarios. De este modo, los usuarios pueden seguir haciendo uso de las zonas de circulación y escalera central para acceder a los respectivos niveles libres, mientras no se inicien las tareas en dicha zona. En este último caso se da como alternativa de acceso el uso de los ascensores y escalera de emergencias.

Debido a estas consideraciones se ha diseñado la planificación del proyecto siguiendo un ***Plan de ejecución por niveles***.

Este plan consiste en que el conjunto de tareas a realizar se divide en los diferentes niveles de planta que componen el proyecto, hasta su finalización.

Este diseño implica las siguientes características:

- Se puede comenzar las tareas en el nivel que mejor convenga al momento de la ejecución del proyecto y en el orden que se considere, sin perjudicar al plan. En este proyecto se ha organizado comenzando por el nivel superior P5 y acabando en los niveles inferiores P0 y P1. De esta forma, los niveles inferiores se acometen coincidiendo con los periodos de cierre, al ser los que ocasionan mayor conflicto para el libre acceso al interior del edificio.
- Se encuentra como requerimiento principal de ejecución el haber finalizado el total de las tareas de un nivel del edificio de proyecto, antes de iniciar las tareas en el siguiente nivel.
- Se considera concluido un nivel al proceder al desmontaje de las protecciones añadidas y limpieza. Cuando se finaliza la recolocación y limpieza de los muebles y elementos que componen cada planta, se puede autorizar su uso.

Con estas medidas se pretende ocasionar el menor impacto en la actividad habitual del edificio, del trabajo de sus empleados y de los usuarios.

Los siguientes capítulos muestran las tablas y diagramas necesarios para la correcta descripción de la planificación del proyecto.

## 10.2. TAREAS

NIVEL	NOMBRE	FECHA DE INICIO	FECHA DE FIN
<b>P5</b>	Montaje protección de elementos	01/6/22	03/6/22
	Desmontaje luminaria existente	02/6/22	13/6/22
	Montaje luminaria nueva	02/6/22	13/6/22
	Reparar techo falso de escayola	02/6/22	13/6/22
	Preparar nuevo emplazamiento luminaria	02/6/22	13/6/22
	Enlucido y pintura	10/6/22	15/6/22
	Desmontaje de protección de elementos	15/6/22	16/6/22
	Limpieza	15/6/22	16/6/22
<b>P4</b>	Montaje protección de elementos	17/6/22	21/6/22
	Desmontaje luminaria existente	20/6/22	29/6/22
	Montaje luminaria nueva	20/6/22	29/6/22
	Reparar techo falso de escayola	20/6/22	29/6/22
	Preparar nuevo emplazamiento luminaria	20/6/22	29/6/22
	Enlucido y pintura	28/6/22	01/7/22
	Desmontaje de protección de elementos	01/7/22	04/7/22
	Limpieza	01/7/22	04/7/22
<b>P3</b>	Montaje protección de elementos	05/7/22	07/7/22
	Desmontaje luminaria existente	06/7/22	15/7/22
	Montaje luminaria nueva	06/7/22	15/7/22
	Reparar techo falso de escayola	06/7/22	15/7/22
	Preparar nuevo emplazamiento luminaria	06/7/22	15/7/22
	Enlucido y pintura	14/7/22	19/7/22
	Desmontaje de protección de elementos	19/7/22	20/7/22
	Limpieza	19/7/22	20/7/22
	Montaje protección de elementos	21/7/22	25/7/22
	Desmontaje luminaria existente	22/7/22	02/8/22
	Montaje luminaria nueva	22/7/22	02/8/22
	Reparar techo falso de escayola	22/7/22	02/8/22



<b>P2</b>	Preparar nuevo emplazamiento luminaria	22/7/22	02/8/22
	Enlucido y pintura	01/8/22	04/8/22
	Desmontaje de protección de elementos	04/8/22	05/8/22
	Limpieza	04/8/22	05/8/22
<b>P0 Y P1</b>	Montaje protección de elementos	08/8/22	17/8/22
	Desmontaje luminaria existente	09/8/22	07/9/22
	Montaje luminaria nueva	09/8/22	07/9/22
	Reparar techo falso de escayola	09/8/22	07/9/22
	Preparar nuevo emplazamiento luminaria	09/8/22	07/9/22
	Enlucido y pintura	25/8/22	09/9/22
	Desmontaje de protección de elementos	05/9/22	12/9/22
	Limpieza	05/9/22	12/9/22
<b>CALIDAD</b>		1/6/22	12/9/22
<b>SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</b>		1/6/22	12/9/22

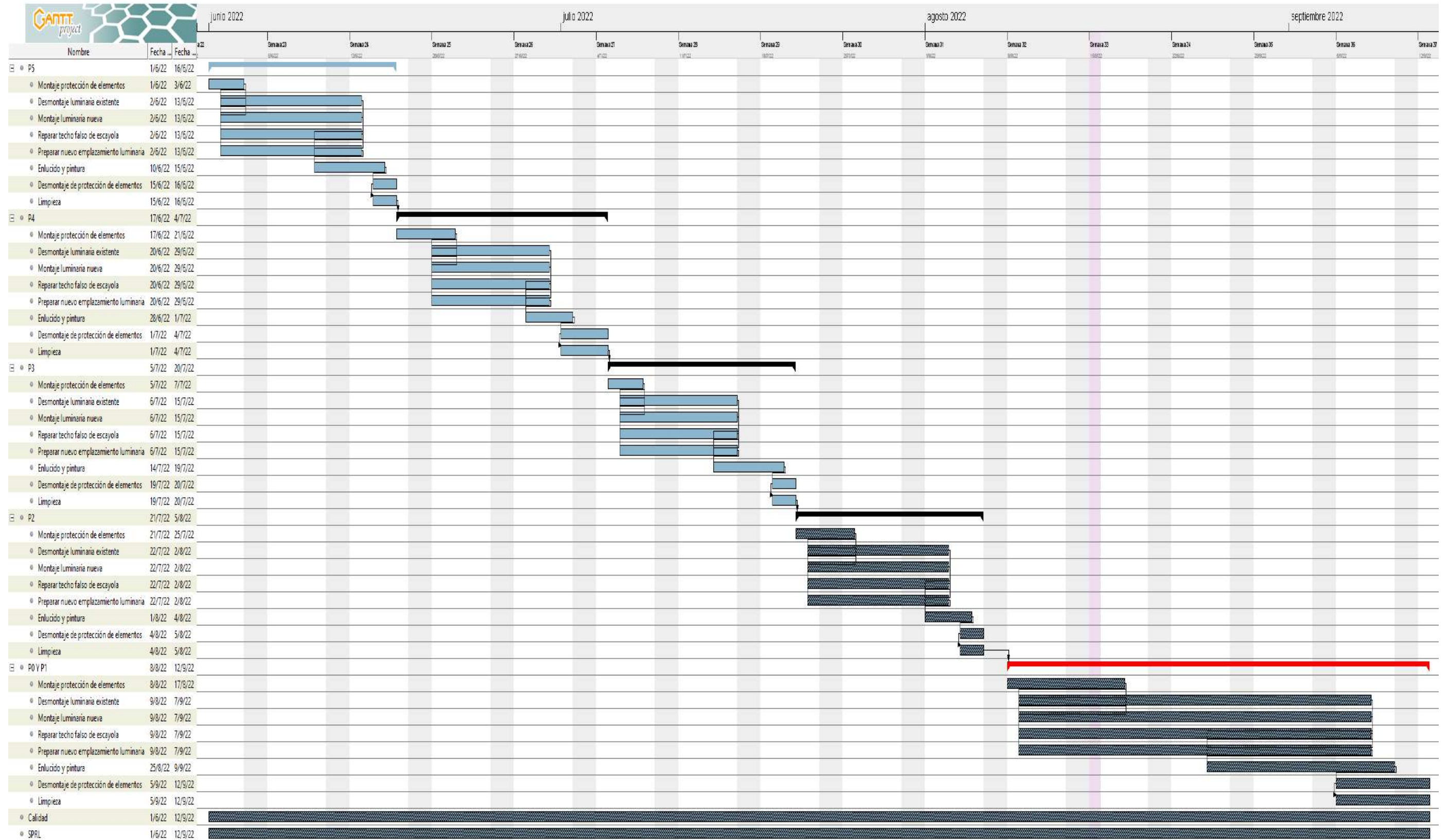
### 10.3. RECURSOS

CATEGORÍA PROFESIONAL	CANTIDAD	FUNCIÓN
<b>Peón</b>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Montaje protección de elementos</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desmontaje de protección de elementos</li> </ul>
<b>Oficial electricista</b>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desmontaje luminaria existente</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Montaje luminaria nueva</li> </ul>
<b>Ayudante electricista</b>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desmontaje luminaria existente</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Montaje luminaria nueva</li> </ul>
<b>Oficial primera</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reparar techo falso de escayola</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Preparar nuevo emplazamiento luminaria</li> </ul>
<b>Peón</b>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reparar techo falso de escayola</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Preparar nuevo emplazamiento luminaria</li> </ul>

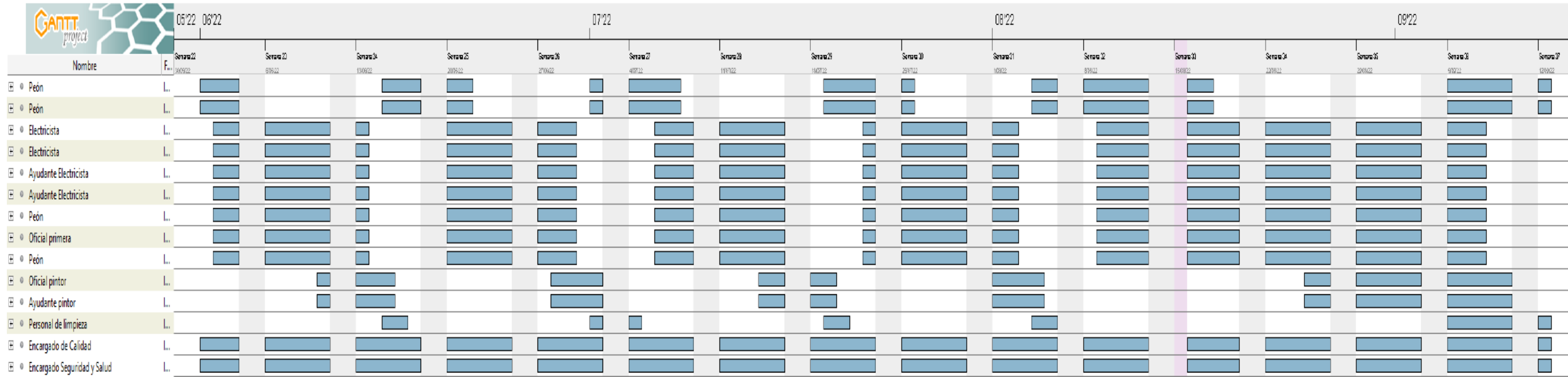
---

<b>Oficial pintor</b>	1	▪ Enlucido y pintura
<b>Ayudante pintor</b>	1	▪ Enlucido y pintura
<b>Personal de limpieza</b>	1	▪ Limpieza
<b>Encargado de calidad</b>	1	▪ Calidad
<b>Encargado de Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales.</b>	1	▪ Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales

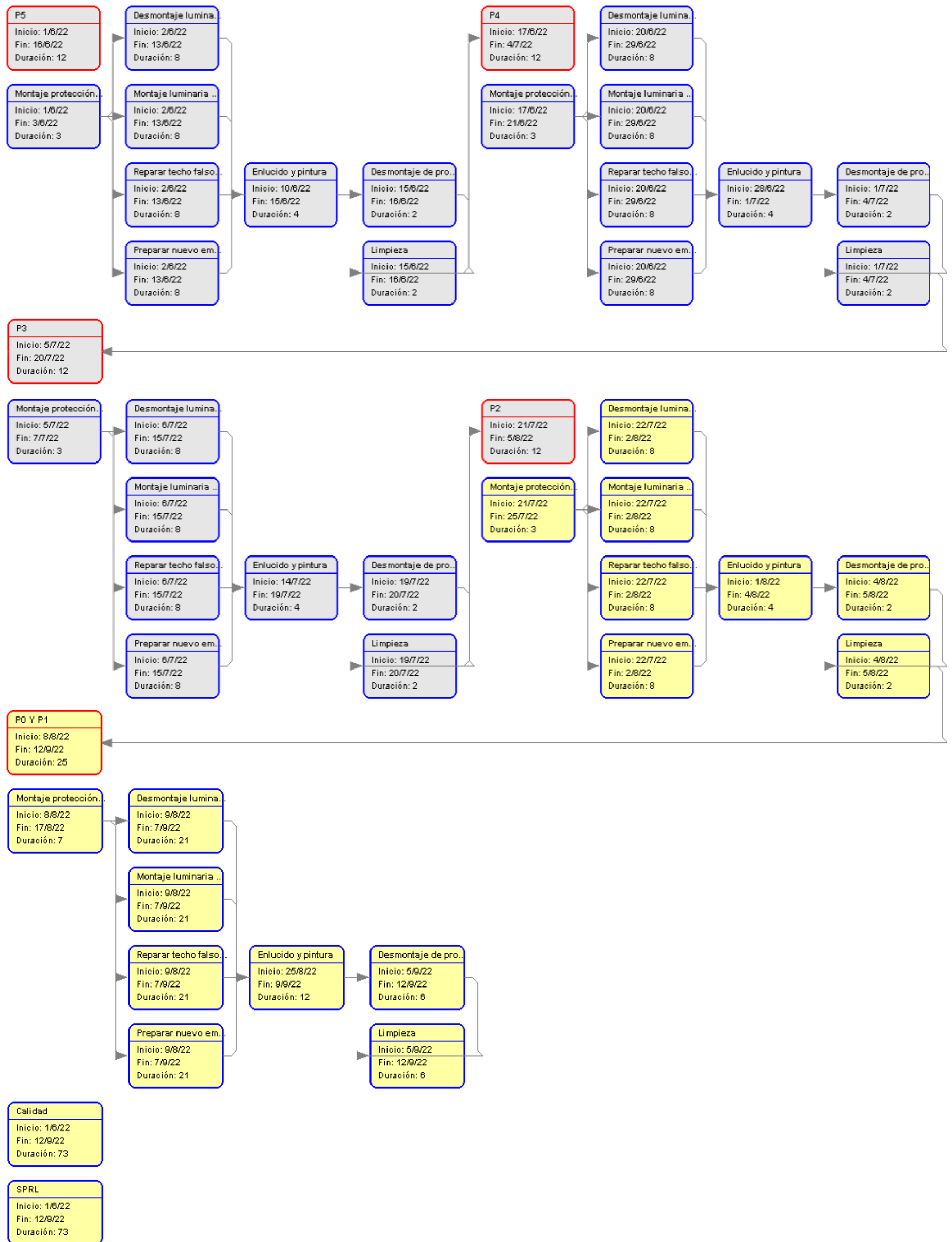
10.4. DIAGRAMA DE GANTT



10.5. DIAGRAMA DE RECURSOS



### 10.6. DIAGRAMA DE PERT







**Escuela Superior  
de Ingeniería y Tecnología**  
Universidad de La Laguna

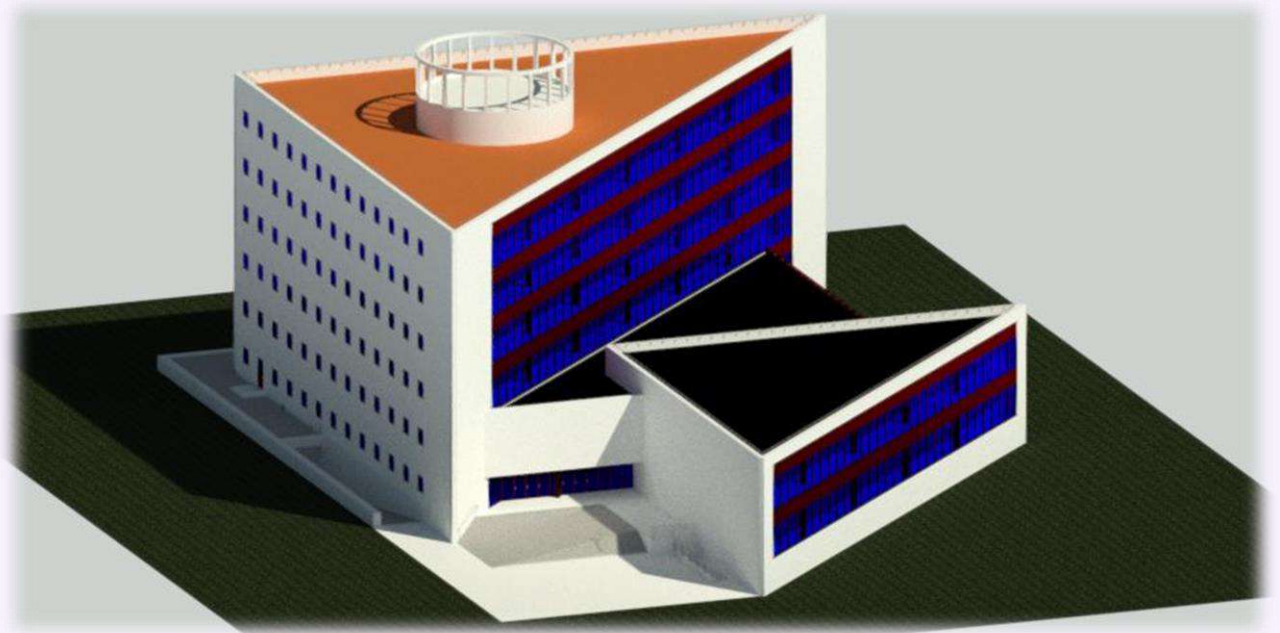
Grado en Ingeniería Mecánica

**Trabajo de Fin de Grado**

Proyecto técnico de reforma de las instalaciones  
de alumbrado de la Biblioteca General y de  
Humanidades de la Universidad de La Laguna

CURSO 2020/2021

**ANEXO I: DISEÑO Y CALCULO LUMÍNICO CON DIALUX EVO.  
ZONA I**



**Autora:**

Itziar Rizo Liendo

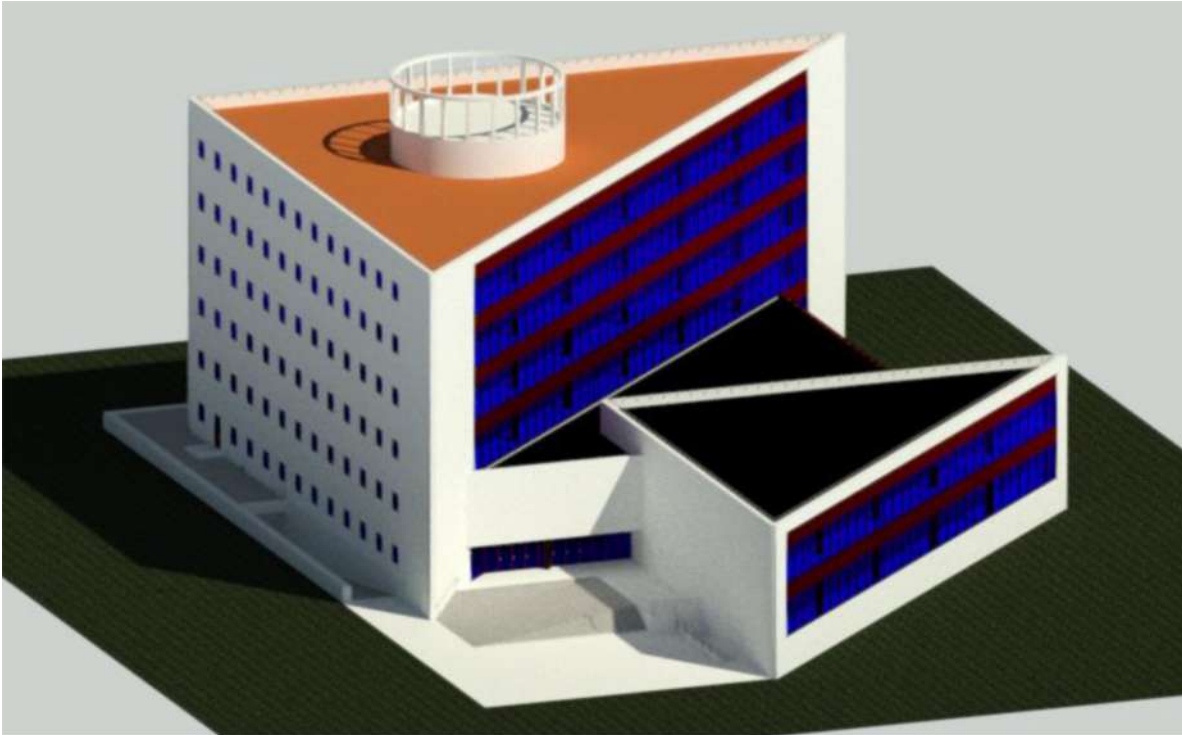
**Tutores:**

Norena Martín Dorta

Josué Álvarez







## Proyecto Técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

Proyecto Técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la BGYH de la Universidad de La Laguna.

No incluye locales de Zona Central y Escaleras de Emergencia.

### Objeto

CM HORNERA LA 39[B] CAMPUS GUAJARA 38295 SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA [LAS CHUMBERAS]  
[S.C. TENERIFE]

## Contenido

Portada	1
Contenido	2
Descripción	19
Lista de luminarias	20

## Fichas de producto

ETAP - _LTrévAA (1x default+LED)	22
ETAP - _LTrévAA (1x default+LED)	23
ETAP - _LTrévAA (1x default+LED)	24
ETAP - _LTrévAA (1x default+LED)	25
ETAP - _LTrévAB (1x LED)	26
ETAP - _LTrévAB (1x LED)	27
ETAP - _LTrévAB (1x LED)	28
ETAP - _LTrévAB (1x LED)	29
ETAP - _LTrévAB (1x LED)	30
ETAP - _LTrévAB (1x LED)	31
ETAP - _LTrévAC (1x LED)	32
ETAP - _LTrévAC (1x LED)	33
ETAP - _LTrévAC (1x LED)	34
ETAP - _LTrévAC (1x LED)	35
ETAP - _LTrévAC (1x LED)	36
ETAP - _LTrévAC (1x LED)	37
ETAP - _LTrévAC (1x LED)	38
ETAP - _LTrévAC (1x LED)	39
TRILUX GmbH & Co. KG - ETDD (1x 1 x LED ETDD)	40
TRILUX GmbH & Co. KG - ETDD (1x LED)	42
TRILUX GmbH & Co. KG - ETDD (1x LED)	44
TRILUX GmbH & Co. KG - ETDD (1x LED)	46
TRILUX GmbH & Co. KG - ETDD (1x LED)	48

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1

### P0

Descripción	50
Lista de locales (Evaluación energética)	51
Lista de luminarias	64

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0

### P0.001

Descripción	66
Plano de situación de luminarias	67

## Contenido

Objetos de cálculo .....	71
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0	
<b>P0.003</b>	
Descripción .....	74
Plano de situación de luminarias .....	75
Objetos de cálculo .....	77
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0	
<b>P0.004</b>	
Descripción .....	79
Plano de situación de luminarias .....	80
Objetos de cálculo .....	83
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0	
<b>P0.005</b>	
Descripción .....	86
Plano de situación de luminarias .....	87
Objetos de cálculo .....	90
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0	
<b>P0.006</b>	
Descripción .....	93
Plano de situación de luminarias .....	94
Objetos de cálculo .....	96
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0	
<b>P0.007</b>	
Descripción .....	98
Plano de situación de luminarias .....	99
Objetos de cálculo .....	102
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0	
<b>P0.008</b>	
Descripción .....	105

## Contenido

Plano de situación de luminarias .....	106
Objetos de cálculo .....	109

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0

### P0.009

Descripción .....	112
Plano de situación de luminarias .....	113
Objetos de cálculo .....	118

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0

### P0.010

Descripción .....	125
Plano de situación de luminarias .....	126
Objetos de cálculo .....	128

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0

### P0.011

Descripción .....	131
Plano de situación de luminarias .....	132
Objetos de cálculo .....	134

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0

### P0.012

Descripción .....	137
Plano de situación de luminarias .....	138
Objetos de cálculo .....	141

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0

### P0.013

Descripción .....	144
Plano de situación de luminarias .....	145
Objetos de cálculo .....	148

## Contenido

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0

### P0.014

Descripción .....	151
Plano de situación de luminarias .....	152
Objetos de cálculo .....	159

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0

### P0.015

Descripción .....	162
Plano de situación de luminarias .....	163
Objetos de cálculo .....	166

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0

### P0.016

Descripción .....	169
Plano de situación de luminarias .....	170
Objetos de cálculo .....	173

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0

### P0.017

Descripción .....	176
Plano de situación de luminarias .....	177
Objetos de cálculo .....	180

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0

### P0.018

Descripción .....	183
Plano de situación de luminarias .....	184
Objetos de cálculo .....	187

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0

### P0.019

Descripción .....	190
Plano de situación de luminarias .....	191

## Contenido

Objetos de cálculo .....	194
--------------------------	-----

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0

### P0.020

Descripción .....	197
Plano de situación de luminarias .....	198
Objetos de cálculo .....	201

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0

### P0.021

Descripción .....	204
Plano de situación de luminarias .....	205
Objetos de cálculo .....	208

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0

### P0.022

Descripción .....	212
Plano de situación de luminarias .....	213
Objetos de cálculo .....	222

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0

### P0.023

Descripción .....	229
Plano de situación de luminarias .....	230
Objetos de cálculo .....	232

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0

### P0.024

Descripción .....	236
Plano de situación de luminarias .....	237
Objetos de cálculo .....	239

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0

### P0.029

Descripción .....	241
-------------------	-----

## Contenido

Plano de situación de luminarias .....	242
Objetos de cálculo .....	245

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0

### P0.030

Descripción .....	249
Plano de situación de luminarias .....	250
Objetos de cálculo .....	252

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0

### P0.031

Descripción .....	254
Plano de situación de luminarias .....	255
Objetos de cálculo .....	258

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0

### P0.032

Descripción .....	263
Plano de situación de luminarias .....	264
Objetos de cálculo .....	266

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0

### P0.035

Descripción .....	269
Plano de situación de luminarias .....	270
Objetos de cálculo .....	274

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0

### P0.036

Descripción .....	278
Plano de situación de luminarias .....	279
Objetos de cálculo .....	285

## Contenido

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1

### P1

Descripción .....	291
Lista de locales (Evaluación energética) .....	292
Lista de luminarias .....	301

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P1

### P1.007

Descripción .....	302
Plano de situación de luminarias .....	303
Objetos de cálculo .....	315

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P1

### P1.011

Descripción .....	324
Plano de situación de luminarias .....	325
Objetos de cálculo .....	338

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P1

### P1.014

Descripción .....	347
Plano de situación de luminarias .....	348
Objetos de cálculo .....	351

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P1

### P1.015

Descripción .....	354
Plano de situación de luminarias .....	355
Objetos de cálculo .....	358

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P1

### P1.016

Descripción .....	361
Plano de situación de luminarias .....	362



## Contenido

Objetos de cálculo .....	365
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P1	
<b>P1.017</b>	
Descripción .....	368
Plano de situación de luminarias .....	369
Objetos de cálculo .....	372
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P1	
<b>P1.018</b>	
Descripción .....	375
Plano de situación de luminarias .....	376
Objetos de cálculo .....	379
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P1	
<b>P1.019</b>	
Descripción .....	383
Plano de situación de luminarias .....	384
Objetos de cálculo .....	387
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P1	
<b>P1.020</b>	
Descripción .....	390
Plano de situación de luminarias .....	391
Objetos de cálculo .....	394
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P1	
<b>P1.021</b>	
Descripción .....	397
Plano de situación de luminarias .....	398
Objetos de cálculo .....	402
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P1	
<b>P1.022</b>	
Descripción .....	407

## Contenido

Plano de situación de luminarias .....	408
Objetos de cálculo .....	412

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P1

### P1.023

Descripción .....	417
Plano de situación de luminarias .....	418
Objetos de cálculo .....	422

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P1

### P1.024

Descripción .....	427
Plano de situación de luminarias .....	428
Objetos de cálculo .....	432

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P1

### P1.027

Descripción .....	437
Plano de situación de luminarias .....	438
Objetos de cálculo .....	444

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P1

### P1.028

Descripción .....	451
Plano de situación de luminarias .....	452
Objetos de cálculo .....	461

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1

### P2

Descripción .....	468
Lista de locales (Evaluación energética) .....	469
Lista de luminarias .....	477

## Contenido

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P2

### P2.007

Descripción .....	478
Plano de situación de luminarias .....	479
Objetos de cálculo .....	495

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P2

### P2.013

Descripción .....	507
Plano de situación de luminarias .....	508
Objetos de cálculo .....	511

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P2

### P2.014

Descripción .....	514
Plano de situación de luminarias .....	515
Objetos de cálculo .....	518

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P2

### P2.015

Descripción .....	521
Plano de situación de luminarias .....	522
Objetos de cálculo .....	525

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P2

### P2.016

Descripción .....	530
Plano de situación de luminarias .....	531
Objetos de cálculo .....	534

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P2

### P2.017

Descripción .....	539
Plano de situación de luminarias .....	540

## Contenido

Objetos de cálculo .....	543
--------------------------	-----

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P2

### P2.018

Descripción .....	546
Plano de situación de luminarias .....	547
Objetos de cálculo .....	550

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P2

### P2.019

Descripción .....	555
Plano de situación de luminarias .....	556
Objetos de cálculo .....	559

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P2

### P2.020

Descripción .....	562
Plano de situación de luminarias .....	563
Objetos de cálculo .....	566

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P2

### P2.021

Descripción .....	569
Plano de situación de luminarias .....	570
Objetos de cálculo .....	573

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P2

### P2.022

Descripción .....	576
Plano de situación de luminarias .....	577
Objetos de cálculo .....	580

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P2

### P2.023

Descripción .....	583
-------------------	-----

## Contenido

Plano de situación de luminarias .....	584
Objetos de cálculo .....	587

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P2

### P2.024

Descripción .....	590
Plano de situación de luminarias .....	591
Objetos de cálculo .....	594

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P2

### P2.025

Descripción .....	596
Plano de situación de luminarias .....	597
Objetos de cálculo .....	600

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1

### P3

Descripción .....	603
Lista de locales (Evaluación energética) .....	604
Lista de luminarias .....	610

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P3

### P3.007

Descripción .....	611
Plano de situación de luminarias .....	612
Objetos de cálculo .....	631

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P3

### P3.013

Descripción .....	650
Plano de situación de luminarias .....	651
Objetos de cálculo .....	655

## Contenido

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P3

### P3.014

Descripción .....	660
Plano de situación de luminarias .....	661
Objetos de cálculo .....	664

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P3

### P3.015

Descripción .....	667
Plano de situación de luminarias .....	668
Objetos de cálculo .....	672

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P3

### P3.016

Descripción .....	677
Plano de situación de luminarias .....	678
Objetos de cálculo .....	682

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P3

### P3.017

Descripción .....	687
Plano de situación de luminarias .....	688
Objetos de cálculo .....	692

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P3

### P3.018

Descripción .....	697
Plano de situación de luminarias .....	698
Objetos de cálculo .....	702

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P3

### P3.019

Descripción .....	707
Plano de situación de luminarias .....	708

## Contenido

Objetos de cálculo .....	712
--------------------------	-----

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P3

### P3.020

Descripción .....	717
Plano de situación de luminarias .....	718
Objetos de cálculo .....	722

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1

### P4

Descripción .....	727
Lista de locales (Evaluación energética) .....	728
Lista de luminarias .....	733

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P4

### P4.007

Descripción .....	734
Plano de situación de luminarias .....	735
Objetos de cálculo .....	755

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P4

### P4.013

Descripción .....	774
Plano de situación de luminarias .....	775
Objetos de cálculo .....	778

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P4

### P4.014

Descripción .....	781
Plano de situación de luminarias .....	782
Objetos de cálculo .....	785

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P4

### P4.015

Descripción .....	788
-------------------	-----

## Contenido

Plano de situación de luminarias .....	789
Objetos de cálculo .....	792

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P4

### P4.016

Descripción .....	795
Plano de situación de luminarias .....	796
Objetos de cálculo .....	800

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P4

### P4.017

Descripción .....	805
Plano de situación de luminarias .....	806
Objetos de cálculo .....	810

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1

### P5

Descripción .....	815
Lista de locales (Evaluación energética) .....	816
Lista de luminarias .....	822

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P5

### P5.007

Descripción .....	823
Plano de situación de luminarias .....	824
Objetos de cálculo .....	842

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P5

### P5.013

Descripción .....	861
Plano de situación de luminarias .....	862
Objetos de cálculo .....	865



## Contenido

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P5

### P5.014

Descripción .....	868
Plano de situación de luminarias .....	869
Objetos de cálculo .....	872

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P5

### P5.015

Descripción .....	875
Plano de situación de luminarias .....	876
Objetos de cálculo .....	879

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P5

### P5.016

Descripción .....	884
Plano de situación de luminarias .....	885
Objetos de cálculo .....	889

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P5

### P5.017

Descripción .....	894
Plano de situación de luminarias .....	895
Objetos de cálculo .....	899

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P5

### P5.018

Descripción .....	904
Plano de situación de luminarias .....	905
Objetos de cálculo .....	908

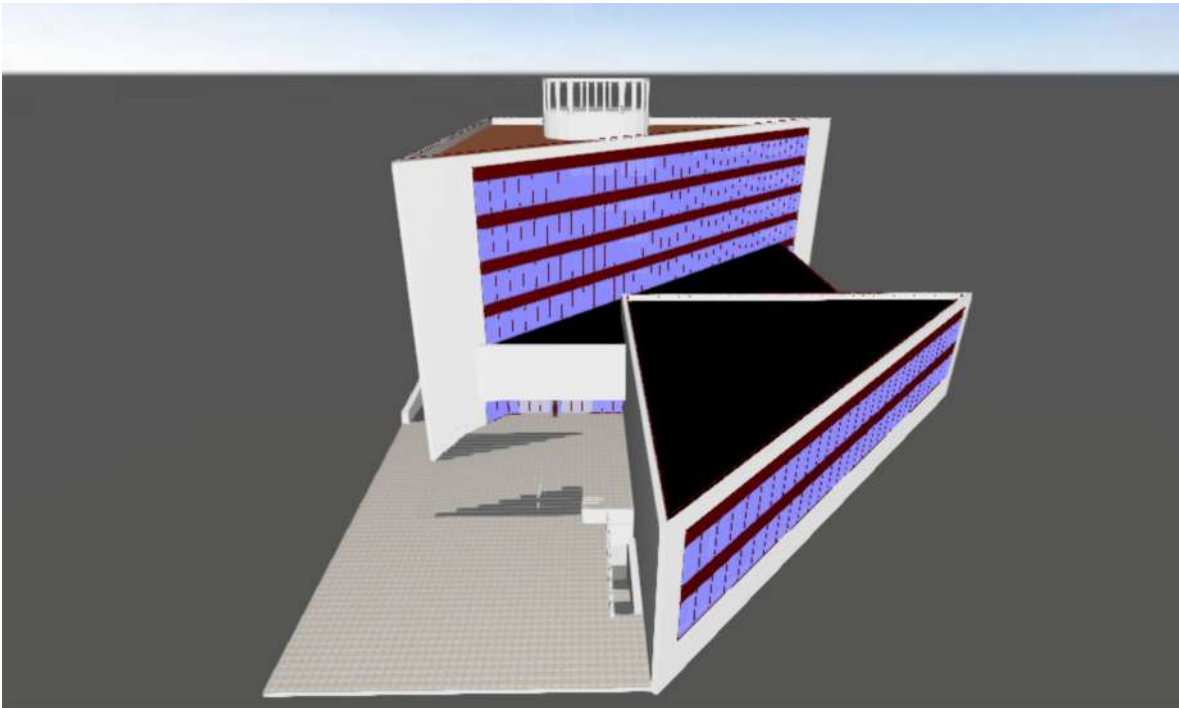
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P5

### P5.019

Descripción .....	912
Plano de situación de luminarias .....	913

## Contenido

Objetos de cálculo .....	917
Glosario .....	922



## Descripción

Archivo de la estructura del edificio de proyecto importado a Dialux desde Revit con archivo IFC.

Se ha insertado elementos de mobiliario similares al usado actualmente en su respectiva posición, de todas las plantas y locales.

Se ha nombrado los locales siguiendo la numeración de los planos oficiales e indicado su uso en descripción.

Se ha seleccionado el Área y aplicación para obtener los requerimientos de alumbrado de cada uso según norma Europea UNE-EN 12464-1.

Se ha definido superficies de cálculo sobre las mesas de trabajo en áreas de lectura y áreas de trabajo sobre las zonas de la tarea visual en locales. El valor de UGR es dado por puntos de cálculo para personas de pie a diferentes alturas y superficies de cálculo en las zonas de tarea visual en áreas de lectura a una altura fijada de 1.20 m.

No se considere el valor de iluminancia y uniformidad dada por los planos útiles creado para cada local. Han sido creados para la evaluación de eficiencia energética de la instalación y potencia de cada local en planta siguiendo el CTE DB HE 3.

Grado Ing.Mecánica  
Itziar Rizo Liendo

Universidad de La Laguna

T 652611118  
alu0100739527@ull.edu.es

## Lista de luminarias

$\Phi_{total}$

4657789 lm

$P_{total}$

33055.5 W

Rendimiento lumínico

140.9 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
10	ETAP	D13R1/LEDN1 ODEX3	_LTRRevAC	10.0 W	1295 lm	129.5 lm/W
95	ETAP	D13R1/LEDN1 ODX3	_LTRRevAC	10.0 W	1295 lm	129.5 lm/W
15	ETAP	D91/LEDN10D EX1	_LTRRevAC	10.3 W	1300 lm	126.2 lm/W
20	ETAP	D91/LEDN10S X1	_LTRRevAC	10.4 W	1300 lm	125.0 lm/W
1	ETAP	D91/LEDN20S X1	_LTRRevAC	18.5 W	2150 lm	116.2 lm/W
1	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LTRRevAC	10.3 W	1398 lm	135.7 lm/W
30	ETAP	D95/LEDN10S X1	_LTRRevAC	10.4 W	1398 lm	134.4 lm/W
1	ETAP	D95/LEDN20D EX1	_LTRRevAC	14.2 W	1897 lm	133.6 lm/W
16	ETAP	R811R1/LEDN 15D	_LTRRevAB	16.0 W	1899 lm	118.7 lm/W
359	ETAP	U25M1/LEDN 25D	_LTRRevAB	19.0 W	2744 lm	144.4 lm/W
48	ETAP	U25M1/LEDN 25DE	_LTRRevAA	19.0 W	2744 lm	144.4 lm/W
20	ETAP	U25M1/LEDN 40D	_LTRRevAB	28.0 W	3941 lm	140.8 lm/W
196	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRRevAA	27.0 W	3941 lm	146.0 lm/W
6	ETAP	U25M1/LEDN 50D	_LTRRevAB	36.0 W	5089 lm	141.4 lm/W

## Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
117	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTrvAA	36.0 W	5089 lm	141.4 lm/W
295	ETAP	U25M2/LEDN 25D	_LTrvAB	19.0 W	2894 lm	152.3 lm/W
137	ETAP	U25M2/LEDN 25DE	_LTrvAA	19.0 W	2894 lm	152.3 lm/W
8	ETAP	U25M2/LEDN 40D	_LTrvAB	27.0 W	3992 lm	147.8 lm/W
48	TRILUX	BelvisoAct C1 600 CDP LED4300 (ActDCW)	ETDD	31.0 W	4294 lm	138.5 lm/W
22	TRILUX	Solegra D3 OTA 13500- 840 + D3 ZP CDP 01	ETDD	89.0 W	9399 lm	105.6 lm/W
10	TRILUX	Solegra WD2 OTA 6000-840 + WD2 ZP CDP 01	ETDD	43.0 W	4200 lm	97.7 lm/W
17	TRILUX	SolegraAct WD1 OTA 2600 + WD1 ZP CDP 01 (ActCCW)	ETDD	19.0 W	1800 lm	94.7 lm/W
9	TRILUX	SolegraAct WD2 OTA 6000 + WD2 ZP CDP 01 (ActCCW)	ETDD	44.0 W	4100 lm	93.2 lm/W

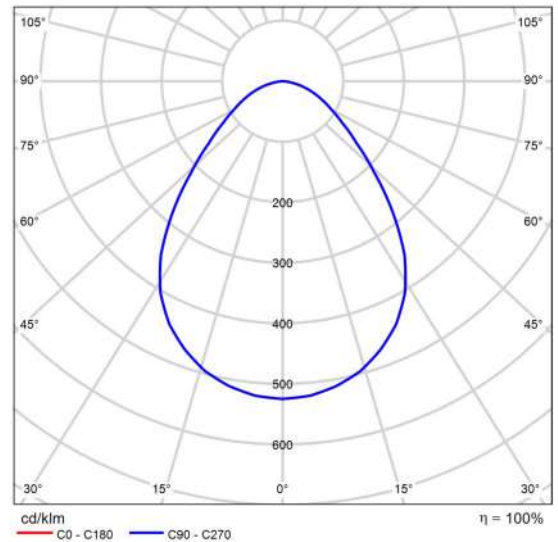
## Ficha de producto

ETAP\_LTRRevAA



Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
P	36.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	5100 lm
$\Phi_{Luminaria}$	5089 lm
$\eta$	99.78 %
Rendimiento lumínico	141.4 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

U25M1/LEDN50DE\_LTRRevAA



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
$\mu$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
$\mu$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
$\mu$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H		16.3	17.5	16.6	17.7	18.0	16.3	17.5	16.6	17.7	18.0
	3H		17.3	18.3	17.6	18.6	18.8	17.3	18.3	17.6	18.6	18.8
	4H		17.6	18.6	18.0	18.9	19.2	17.6	18.6	18.0	18.9	19.2
	6H		17.9	18.8	18.2	19.1	19.4	17.9	18.8	18.2	19.1	19.4
	8H		17.9	18.8	18.3	19.1	19.4	17.9	18.8	18.3	19.1	19.4
	12H		17.9	18.7	18.3	19.1	19.4	17.9	18.7	18.3	19.1	19.4
4H	2H		16.7	17.7	17.1	18.0	18.3	16.7	17.7	17.1	18.0	18.3
	3H		17.9	18.7	18.2	19.0	19.4	17.9	18.7	18.2	19.0	19.4
	4H		18.4	19.1	18.7	19.5	19.8	18.4	19.1	18.7	19.5	19.8
	6H		18.7	19.3	19.1	19.7	20.1	18.7	19.3	19.1	19.7	20.1
	8H		18.7	19.3	19.2	19.7	20.1	18.7	19.3	19.2	19.7	20.1
	12H		18.7	19.3	19.2	19.7	20.1	18.7	19.3	19.2	19.7	20.1
8H	4H		18.5	19.1	19.0	19.5	19.9	18.5	19.1	19.0	19.5	19.9
	6H		18.9	19.4	19.4	19.8	20.3	18.9	19.4	19.4	19.8	20.3
	8H		19.0	19.5	19.5	19.9	20.4	19.0	19.5	19.5	19.9	20.4
	12H		19.1	19.4	19.6	19.9	20.4	19.1	19.4	19.6	19.9	20.4
12H	4H		18.5	19.1	19.0	19.5	19.9	18.5	19.1	19.0	19.5	19.9
	6H		18.9	19.4	19.4	19.8	20.3	18.9	19.4	19.4	19.8	20.3
	8H		19.1	19.4	19.6	19.9	20.4	19.1	19.4	19.6	19.9	20.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H			+0.3	-0.4				+0.3	-0.4			
S = 1.5H			+0.6	-0.9				+0.6	-0.9			
S = 2.0H			+1.3	-1.3				+1.3	-1.3			
Tabla estándar			BK04				BK04					
Sumando de corrección			1.5				1.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5100lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

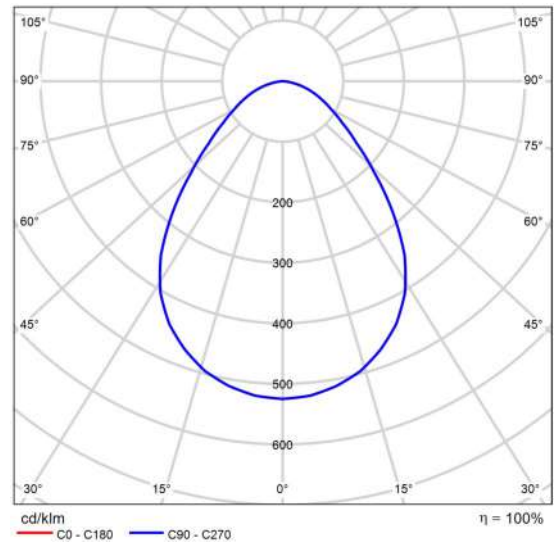
## Ficha de producto

ETAP\_LTRRevAA



Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
P	27.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	3950 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3941 lm
$\eta$	99.78 %
Rendimiento lumínico	146.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

U25M1/LEDN40DE\_LTRRevAA



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
$\mu$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
$\mu$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
$\mu$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	2H	15.5	16.6	15.7	15.8	17.1	15.5	16.6	15.7	15.8	17.1
	3H	3H	16.4	17.4	16.7	17.7	17.9	16.4	17.4	16.7	17.7	17.9
	4H	4H	16.8	17.7	17.1	18.0	18.3	16.8	17.7	17.1	18.0	18.3
	6H	6H	17.0	17.9	17.3	18.2	18.5	17.0	17.9	17.3	18.2	18.5
	8H	8H	17.0	17.9	17.4	18.2	18.5	17.0	17.9	17.4	18.2	18.5
	12H	12H	17.0	17.9	17.4	18.2	18.5	17.0	17.9	17.4	18.2	18.5
4H	2H	2H	15.8	16.8	16.2	17.1	17.4	15.8	16.8	16.2	17.1	17.4
	3H	3H	17.0	17.8	17.4	18.1	18.5	17.0	17.8	17.4	18.1	18.5
	4H	4H	17.5	18.2	17.9	18.6	18.9	17.5	18.2	17.9	18.6	18.9
	6H	6H	17.8	18.4	18.2	18.8	19.2	17.8	18.4	18.2	18.8	19.2
	8H	8H	17.8	18.5	18.3	18.8	19.3	17.8	18.5	18.3	18.8	19.3
	12H	12H	17.9	18.4	18.3	18.8	19.3	17.9	18.4	18.3	18.8	19.3
8H	4H	4H	17.6	18.2	18.1	18.6	19.0	17.6	18.2	18.1	18.6	19.0
	6H	6H	18.0	18.5	18.5	19.0	19.4	18.0	18.5	18.5	19.0	19.4
	8H	8H	18.1	18.6	18.6	19.0	19.5	18.1	18.6	18.6	19.0	19.5
	12H	12H	18.2	18.6	18.7	19.0	19.5	18.2	18.6	18.7	19.0	19.5
12H	4H	4H	17.6	18.2	18.1	18.6	19.0	17.6	18.2	18.1	18.6	19.0
	6H	6H	18.1	18.5	18.5	18.9	19.4	18.1	18.5	18.5	18.9	19.4
	8H	8H	18.2	18.5	18.7	19.0	19.5	18.2	18.5	18.7	19.0	19.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H	+0.3 / -0.4				+0.3 / -0.4							
S = 1.5H	+0.6 / -0.9				+0.6 / -0.9							
S = 2.0H	+1.3 / -1.3				+1.3 / -1.3							
Tabla estándar	BK04				BK04							
Sumando de corrección	0.6				0.6							
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3950lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

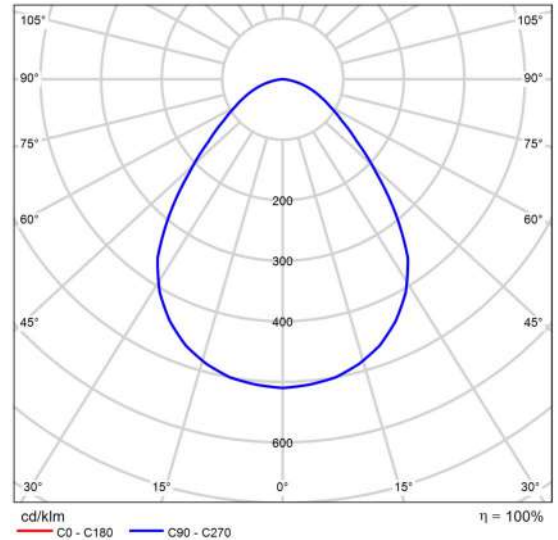
## Ficha de producto

ETAP\_LTRRevAA



Nº de artículo	U25M2/LEDN25DE
P	19.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	2900 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	2894 lm
$\eta$	99.79 %
Rendimiento lumínico	152.3 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

U25M2/LEDN25DE\_LTRRevAA



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR											
$\mu$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
$\mu$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
$\mu$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	14.3	15.4	14.5	15.6	15.9	14.3	15.4	14.5	15.6	15.9
	3H	15.1	16.2	15.5	16.4	16.7	15.1	16.2	15.5	16.4	16.7
	4H	15.5	16.5	15.8	16.7	17.0	15.5	16.5	15.8	16.7	17.0
	6H	15.7	16.6	16.0	16.9	17.2	15.7	16.6	16.0	16.9	17.2
	8H	15.7	16.6	16.1	16.9	17.2	15.7	16.6	16.1	16.9	17.2
	12H	15.7	16.6	16.1	16.9	17.2	15.7	16.6	16.1	16.9	17.2
4H	2H	14.6	15.6	15.0	15.9	16.2	14.6	15.6	15.0	15.9	16.2
	3H	15.7	16.6	16.1	16.9	17.2	15.7	16.6	16.1	16.9	17.2
	4H	16.2	16.9	16.6	17.3	17.6	16.2	16.9	16.6	17.3	17.6
	6H	16.5	17.1	16.9	17.5	17.9	16.5	17.1	16.9	17.5	17.9
	8H	16.5	17.1	17.0	17.5	18.0	16.5	17.1	17.0	17.5	18.0
	12H	16.6	17.1	17.0	17.5	17.9	16.6	17.1	17.0	17.5	17.9
8H	4H	16.3	16.9	16.8	17.3	17.8	16.3	16.9	16.8	17.3	17.8
	6H	16.7	17.2	17.2	17.6	18.1	16.7	17.2	17.2	17.6	18.1
	8H	16.8	17.3	17.3	17.7	18.2	16.8	17.3	17.3	17.7	18.2
	12H	16.9	17.2	17.4	17.7	18.2	16.9	17.2	17.4	17.7	18.2
12H	4H	16.3	16.9	16.8	17.3	17.7	16.3	16.9	16.8	17.3	17.7
	6H	16.7	17.2	17.2	17.6	18.1	16.7	17.2	17.2	17.6	18.1
	8H	16.9	17.2	17.3	17.7	18.2	16.9	17.2	17.3	17.7	18.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.3	-0.5			+0.3	-0.5				
S = 1.5H		+0.6	-0.9			+0.6	-0.9				
S = 2.0H		+1.4	-1.4			+1.4	-1.4				
Tabla estándar		BK04				BK04					
Sumando de corrección		-0.6				-0.6					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2900lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)



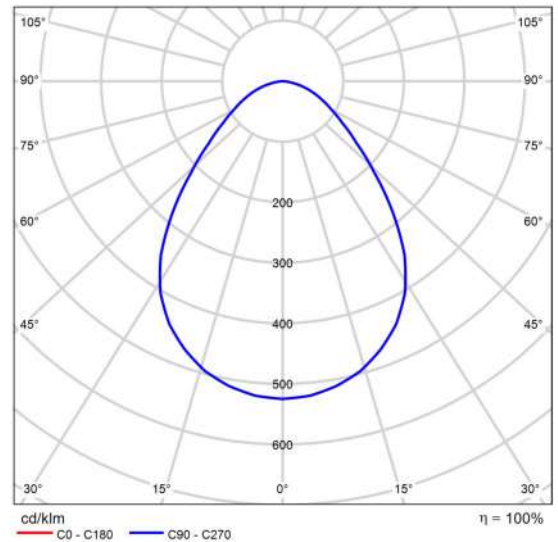
## Ficha de producto

ETAP\_LTRRevAA



Nº de artículo	U25M1/LEDN25DE
P	19.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	2750 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	2744 lm
$\eta$	99.78 %
Rendimiento lumínico	144.4 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

U25M1/LEDN25DE\_LTRRevAA



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
$\mu$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30	30
$\mu$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30	30
$\mu$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H		14.2	15.4	14.5	15.6	15.8	14.2	15.4	14.5	15.6	15.8
	3H		15.1	16.2	15.4	16.4	16.7	15.1	16.2	15.4	16.4	16.7
	4H		15.5	16.5	15.8	16.8	17.0	15.5	16.5	15.8	16.8	17.0
	6H		15.7	16.6	16.1	16.9	17.2	15.7	16.6	16.1	16.9	17.2
	8H		15.7	16.6	16.1	16.9	17.3	15.7	16.6	16.1	16.9	17.3
	12H		15.7	16.6	16.1	16.9	17.2	15.7	16.6	16.1	16.9	17.2
4H	2H		14.6	15.6	14.9	15.8	16.1	14.6	15.6	14.9	15.8	16.1
	3H		15.7	16.6	16.1	16.9	17.2	15.7	16.6	16.1	16.9	17.2
	4H		16.2	17.0	16.6	17.3	17.7	16.2	17.0	16.6	17.3	17.7
	6H		16.5	17.2	16.9	17.6	17.9	16.5	17.2	16.9	17.6	17.9
	8H		16.6	17.2	17.0	17.6	18.0	16.6	17.2	17.0	17.6	18.0
	12H		16.6	17.2	17.0	17.6	18.0	16.6	17.2	17.0	17.6	18.0
8H	4H		16.4	17.0	16.8	17.4	17.8	16.4	17.0	16.8	17.4	17.8
	6H		16.8	17.3	17.2	17.7	18.2	16.8	17.3	17.2	17.7	18.2
	8H		16.9	17.3	17.4	17.8	18.2	16.9	17.3	17.4	17.8	18.2
	12H		16.9	17.3	17.4	17.8	18.3	16.9	17.3	17.4	17.8	18.3
12H	4H		16.4	16.9	16.8	17.3	17.8	16.4	16.9	16.8	17.3	17.8
	6H		16.8	17.2	17.3	17.7	18.1	16.8	17.2	17.3	17.7	18.1
	8H		16.9	17.3	17.4	17.8	18.3	16.9	17.3	17.4	17.8	18.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H			+0.3	-0.4				+0.3	-0.4			
S = 1.5H			+0.6	-0.9				+0.6	-0.9			
S = 2.0H			+1.3	-1.3				+1.3	-1.3			
Tabla estándar			BK04				BK04					
Sumando de corrección			-0.6				-0.6					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2750lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

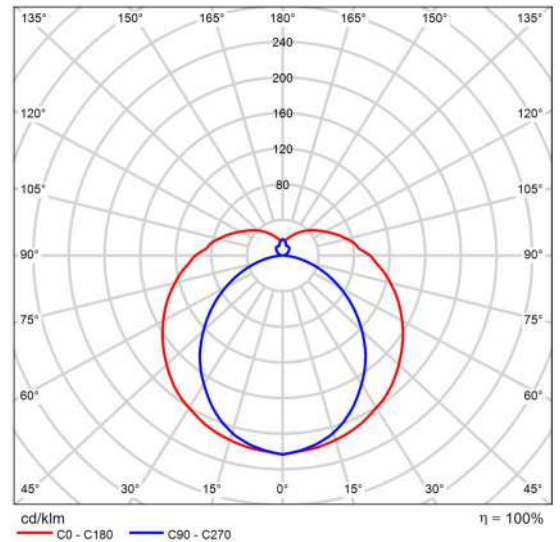
## Ficha de producto

ETAP\_LTRRevAB



Nº de artículo	R811R1/LEDN15D
P	16.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	1900 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	1899 lm
$\eta$	99.95 %
Rendimiento lumínico	118.7 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

R811R1/LEDN15D\_LTRRevAB



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR											
$\mu$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
$\mu$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
$\mu$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	16.2	17.4	16.8	18.0	18.7	15.1	16.3	15.6	16.8	17.5
	3H	18.3	19.4	18.9	20.0	20.7	16.4	17.5	17.0	18.1	18.8
	4H	19.3	20.4	20.0	21.0	21.7	16.9	17.9	17.5	18.5	19.3
	6H	20.4	21.3	21.0	22.0	22.7	17.2	18.2	17.9	18.8	19.6
	8H	20.8	21.8	21.5	22.4	23.2	17.3	18.3	18.0	18.9	19.7
	12H	21.3	22.2	22.0	22.8	23.6	17.4	18.3	18.1	18.9	19.7
4H	2H	16.8	17.8	17.4	18.4	19.1	15.8	16.9	16.5	17.5	18.2
	3H	19.1	19.9	19.7	20.6	21.4	17.4	18.3	18.1	18.9	19.7
	4H	20.3	21.1	21.0	21.8	22.6	18.1	18.8	18.7	19.5	20.3
	6H	21.5	22.2	22.2	22.9	23.7	18.5	19.3	19.3	20.0	20.8
	8H	22.1	22.7	22.8	23.5	24.3	18.7	19.4	19.4	20.1	20.9
	12H	22.6	23.3	23.4	24.0	24.8	18.8	19.4	19.5	20.2	21.0
8H	4H	20.6	21.2	21.3	21.9	22.8	18.7	19.3	19.4	20.1	20.9
	6H	22.0	22.6	22.8	23.3	24.2	19.5	20.0	20.2	20.8	21.6
	8H	22.8	23.3	23.5	24.0	24.9	19.8	20.3	20.5	21.0	21.9
	12H	23.5	23.9	24.3	24.7	25.6	20.0	20.4	20.8	21.2	22.1
12H	4H	20.6	21.2	21.3	21.9	22.8	18.8	19.4	19.6	20.2	21.0
	6H	22.1	22.6	22.9	23.3	24.3	19.7	20.2	20.5	21.0	21.9
	8H	22.9	23.3	23.7	24.1	25.0	20.1	20.6	20.9	21.4	22.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1	-0.1				+0.1	-0.1			
S = 1.5H		+0.2	-0.2				+0.2	-0.3			
S = 2.0H		+0.3	-0.4				+0.3	-0.6			
Tabla estándar		BK10					BK14				
Sumando de corrección		7.5					4.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1900lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

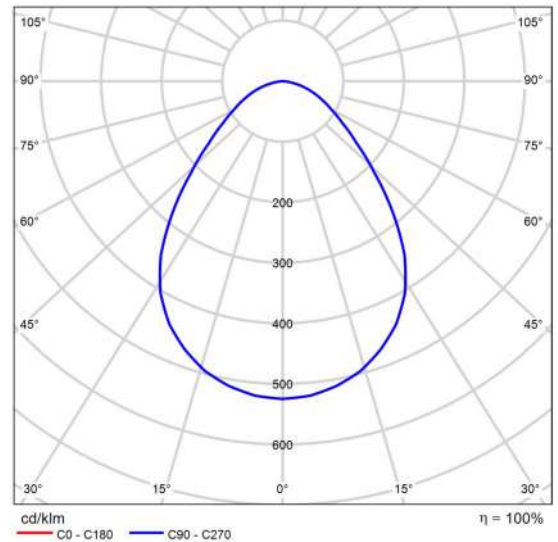
## Ficha de producto

ETAP\_LTRRevAB



Nº de artículo	U25M1/LEDN25D
P	19.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	2750 lm
$\Phi_{Luminaria}$	2744 lm
$\eta$	99.78 %
Rendimiento lumínico	144.4 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

U25M1/LEDN25D\_LTRRevAB



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR											
$\mu$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
$\mu$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
$\mu$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	14.2	15.4	14.5	15.6	15.8	14.2	15.4	14.5	15.6	15.8
	3H	15.1	16.2	15.4	16.4	16.7	15.1	16.2	15.4	16.4	16.7
	4H	15.5	16.5	15.8	16.8	17.0	15.5	16.5	15.8	16.8	17.0
	6H	15.7	16.6	16.1	16.9	17.2	15.7	16.6	16.1	16.9	17.2
	8H	15.7	16.6	16.1	16.9	17.3	15.7	16.6	16.1	16.9	17.3
	12H	15.7	16.6	16.1	16.9	17.2	15.7	16.6	16.1	16.9	17.2
4H	2H	14.6	15.6	14.9	15.8	16.1	14.6	15.6	14.9	15.8	16.1
	3H	15.7	16.6	16.1	16.9	17.2	15.7	16.6	16.1	16.9	17.2
	4H	16.2	17.0	16.6	17.3	17.7	16.2	17.0	16.6	17.3	17.7
	6H	16.5	17.2	16.9	17.6	17.9	16.5	17.2	16.9	17.6	17.9
	8H	16.6	17.2	17.0	17.6	18.0	16.6	17.2	17.0	17.6	18.0
	12H	16.6	17.2	17.0	17.6	18.0	16.6	17.2	17.0	17.6	18.0
8H	4H	16.4	17.0	16.8	17.4	17.8	16.4	17.0	16.8	17.4	17.8
	6H	16.8	17.3	17.2	17.7	18.2	16.8	17.3	17.2	17.7	18.2
	8H	16.9	17.3	17.4	17.8	18.2	16.9	17.3	17.4	17.8	18.2
	12H	16.9	17.3	17.4	17.8	18.3	16.9	17.3	17.4	17.8	18.3
12H	4H	16.4	16.9	16.8	17.3	17.8	16.4	16.9	16.8	17.3	17.8
	6H	16.8	17.2	17.3	17.7	18.1	16.8	17.2	17.3	17.7	18.1
	8H	16.9	17.3	17.4	17.8	18.3	16.9	17.3	17.4	17.8	18.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.3	-0.4			+0.3	-0.4				
S = 1.5H		+0.6	-0.9			+0.6	-0.9				
S = 2.0H		+1.3	-1.3			+1.3	-1.3				
Tabla estándar		BK04				BK04					
Sumando de corrección		-0.6				-0.6					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2750lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

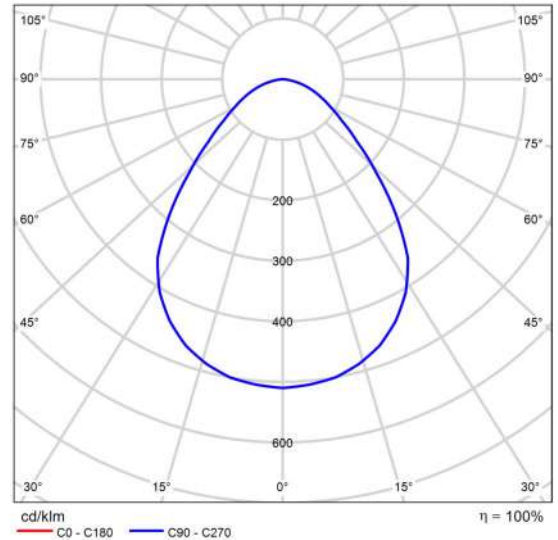
## Ficha de producto

ETAP\_LTRRevAB



Nº de artículo	U25M2/LEDN25D
P	19.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	2900 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	2894 lm
$\eta$	99.79 %
Rendimiento lumínico	152.3 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

U25M2/LEDN25D\_LTRRevAB



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
$\mu$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
$\mu$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
$\mu$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara						
X	Y											
2H	2H	14.3	15.4	14.5	15.6	15.9	14.3	15.4	14.5	15.6	15.9	
	3H	15.1	16.2	15.5	16.4	16.7	15.1	16.2	15.5	16.4	16.7	
	4H	15.5	16.5	15.8	16.7	17.0	15.5	16.5	15.8	16.7	17.0	
	6H	15.7	16.6	16.0	16.9	17.2	15.7	16.6	16.0	16.9	17.2	
	8H	15.7	16.6	16.1	16.9	17.2	15.7	16.6	16.1	16.9	17.2	
	12H	15.7	16.6	16.1	16.9	17.2	15.7	16.6	16.1	16.9	17.2	
4H	2H	14.6	15.6	15.0	15.9	16.2	14.6	15.6	15.0	15.9	16.2	
	3H	15.7	16.6	16.1	16.9	17.2	15.7	16.6	16.1	16.9	17.2	
	4H	16.2	16.9	16.6	17.3	17.6	16.2	16.9	16.6	17.3	17.6	
	6H	16.5	17.1	16.9	17.5	17.9	16.5	17.1	16.9	17.5	17.9	
	8H	16.5	17.1	17.0	17.5	18.0	16.5	17.1	17.0	17.5	18.0	
	12H	16.6	17.1	17.0	17.5	17.9	16.6	17.1	17.0	17.5	17.9	
8H	4H	16.3	16.9	16.8	17.3	17.8	16.3	16.9	16.8	17.3	17.8	
	6H	16.7	17.2	17.2	17.6	18.1	16.7	17.2	17.2	17.6	18.1	
	8H	16.8	17.3	17.3	17.7	18.2	16.8	17.3	17.3	17.7	18.2	
	12H	16.9	17.2	17.4	17.7	18.2	16.9	17.2	17.4	17.7	18.2	
12H	4H	16.3	16.9	16.8	17.3	17.7	16.3	16.9	16.8	17.3	17.7	
	6H	16.7	17.2	17.2	17.6	18.1	16.7	17.2	17.2	17.6	18.1	
	8H	16.9	17.2	17.3	17.7	18.2	16.9	17.2	17.3	17.7	18.2	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.3	-0.5			+0.3	-0.5					
S = 1.5H		+0.6	-0.9			+0.6	-0.9					
S = 2.0H		+1.4	-1.4			+1.4	-1.4					
Tabla estándar		BK04					BK04					
Sumando de corrección		-0.6					-0.6					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2900lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

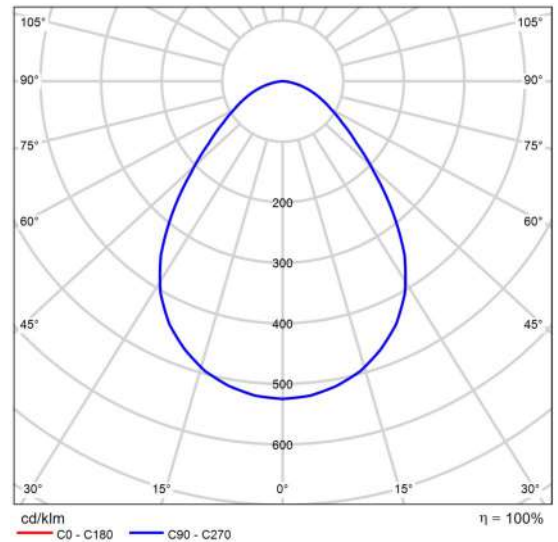
## Ficha de producto

ETAP\_LTRRevAB



Nº de artículo	U25M1/LEDN40D
P	28.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	3950 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3941 lm
$\eta$	99.78 %
Rendimiento lumínico	140.8 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

U25M1/LEDN40D\_LTRRevAB



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR											
$\mu$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
$\mu$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
$\mu$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.5	16.6	15.7	16.8	17.1	15.5	16.6	15.7	16.8	17.1
	3H	16.4	17.4	16.7	17.7	17.9	16.4	17.4	16.7	17.7	17.9
	4H	16.8	17.7	17.1	18.0	18.3	16.8	17.7	17.1	18.0	18.3
	6H	17.0	17.9	17.3	18.2	18.5	17.0	17.9	17.3	18.2	18.5
	8H	17.0	17.9	17.4	18.2	18.5	17.0	17.9	17.4	18.2	18.5
	12H	17.0	17.9	17.4	18.2	18.5	17.0	17.9	17.4	18.2	18.5
4H	2H	15.8	16.8	16.2	17.1	17.4	15.8	16.8	16.2	17.1	17.4
	3H	17.0	17.8	17.4	18.1	18.5	17.0	17.8	17.4	18.1	18.5
	4H	17.5	18.2	17.9	18.6	18.9	17.5	18.2	17.9	18.6	18.9
	6H	17.8	18.4	18.2	18.8	19.2	17.8	18.4	18.2	18.8	19.2
	8H	17.8	18.5	18.3	18.8	19.3	17.8	18.5	18.3	18.8	19.3
	12H	17.9	18.4	18.3	18.8	19.3	17.9	18.4	18.3	18.8	19.3
8H	4H	17.6	18.2	18.1	18.6	19.0	17.6	18.2	18.1	18.6	19.0
	6H	18.0	18.5	18.5	19.0	19.4	18.0	18.5	18.5	19.0	19.4
	8H	18.1	18.6	18.6	19.0	19.5	18.1	18.6	18.6	19.0	19.5
	12H	18.2	18.6	18.7	19.0	19.5	18.2	18.6	18.7	19.0	19.5
12H	4H	17.6	18.2	18.1	18.6	19.0	17.6	18.2	18.1	18.6	19.0
	6H	18.1	18.5	18.5	18.9	19.4	18.1	18.5	18.5	18.9	19.4
	8H	18.2	18.5	18.7	19.0	19.5	18.2	18.5	18.7	19.0	19.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.3	-0.4				+0.3	-0.4			
S = 1.5H		+0.6	-0.9				+0.6	-0.9			
S = 2.0H		+1.3	-1.3				+1.3	-1.3			
Tabla estándar		BK04					BK04				
Sumando de corrección		0.6					0.6				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3950lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

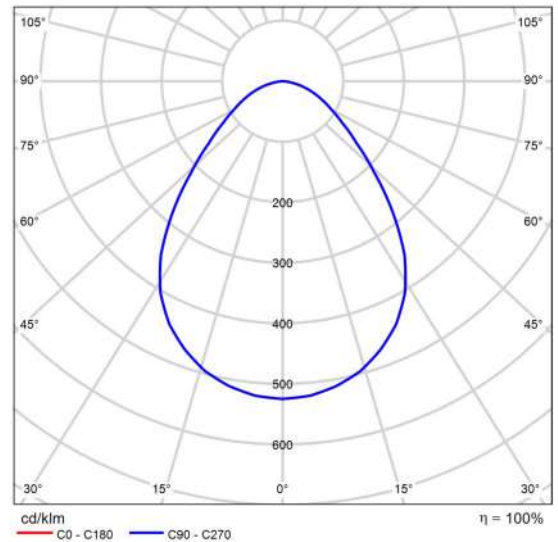
## Ficha de producto

ETAP\_LTRRevAB



Nº de artículo	U25M1/LEDN50D
P	36.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	5100 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	5089 lm
$\eta$	99.78 %
Rendimiento lumínico	141.4 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

U25M1/LEDN50D\_LTRRevAB



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR											
$\mu$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
$\mu$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
$\mu$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	16.3	17.5	16.6	17.7	18.0	16.3	17.5	16.6	17.7	18.0
	3H	17.3	18.3	17.6	18.6	18.8	17.3	18.3	17.6	18.6	18.8
	4H	17.6	18.6	18.0	18.9	19.2	17.6	18.6	18.0	18.9	19.2
	6H	17.9	18.8	18.2	19.1	19.4	17.9	18.8	18.2	19.1	19.4
	8H	17.9	18.8	18.3	19.1	19.4	17.9	18.8	18.3	19.1	19.4
4H	2H	16.7	17.7	17.1	18.0	18.3	16.7	17.7	17.1	18.0	18.3
	3H	17.9	18.7	18.2	19.0	19.4	17.9	18.7	18.2	19.0	19.4
	4H	18.4	19.1	18.7	19.5	19.8	18.4	19.1	18.7	19.5	19.8
	6H	18.7	19.3	19.1	19.7	20.1	18.7	19.3	19.1	19.7	20.1
	8H	18.7	19.3	19.2	19.7	20.1	18.7	19.3	19.2	19.7	20.1
8H	4H	18.5	19.1	19.0	19.5	19.9	18.5	19.1	19.0	19.5	19.9
	6H	18.9	19.4	19.4	19.8	20.3	18.9	19.4	19.4	19.8	20.3
	8H	19.0	19.5	19.5	19.9	20.4	19.0	19.5	19.5	19.9	20.4
	12H	19.1	19.4	19.6	19.9	20.4	19.1	19.4	19.6	19.9	20.4
	12H	18.5	19.1	19.0	19.5	19.9	18.5	19.1	19.0	19.5	19.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias	S = 1.0H	+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.4				
	S = 1.5H	+0.6 / -0.9					+0.6 / -0.9				
	S = 2.0H	+1.3 / -1.3					+1.3 / -1.3				
Tabla estándar	BK04					BK04					
Sumando de corrección	1.5					1.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5100lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

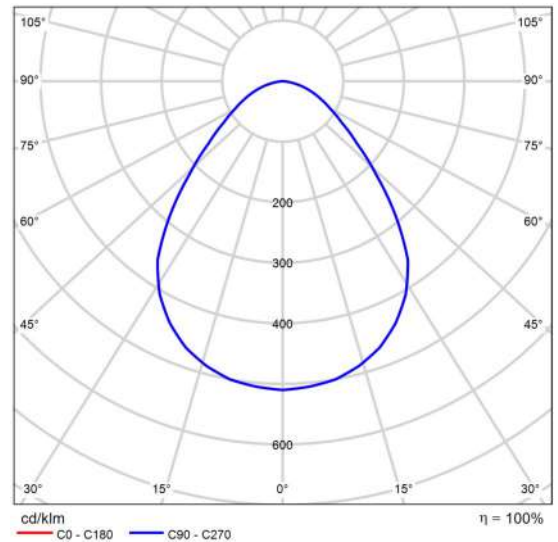
## Ficha de producto

ETAP\_LTRRevAB



Nº de artículo	U25M2/LEDN40D
P	27.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	4000 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	3992 lm
$\eta$	99.79 %
Rendimiento lumínico	147.8 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

U25M2/LEDN40D\_LTRRevAB



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
$\mu$ Techo		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
$\mu$ Paredes		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
$\mu$ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y											
2H	2H	15.4	16.5	15.7	16.8	17.0	15.4	16.5	15.7	16.8	17.0	
	3H	16.3	17.3	16.6	17.6	17.8	16.3	17.3	16.6	17.6	17.8	
	4H	16.6	17.6	16.9	17.9	18.1	16.6	17.6	16.9	17.9	18.1	
	6H	16.8	17.7	17.2	18.0	18.3	16.8	17.7	17.2	18.0	18.3	
	8H	16.8	17.7	17.2	18.0	18.4	16.8	17.7	17.2	18.0	18.4	
12H	16.8	17.7	17.2	18.0	18.3	16.8	17.7	17.2	18.0	18.3		
4H	2H	15.7	16.7	16.1	17.0	17.3	15.7	16.7	16.1	17.0	17.3	
	3H	16.8	17.7	17.2	18.0	18.3	16.8	17.7	17.2	18.0	18.3	
	4H	17.3	18.0	17.7	18.4	18.8	17.3	18.0	17.7	18.4	18.8	
	6H	17.6	18.3	18.0	18.6	19.0	17.6	18.3	18.0	18.6	19.0	
	8H	17.7	18.3	18.1	18.7	19.1	17.7	18.3	18.1	18.7	19.1	
12H	17.7	18.2	18.1	18.6	19.1	17.7	18.2	18.1	18.6	19.1		
8H	4H	17.5	18.1	17.9	18.5	18.9	17.5	18.1	17.9	18.5	18.9	
	6H	17.8	18.3	18.3	18.8	19.2	17.8	18.3	18.3	18.8	19.2	
	8H	17.9	18.4	18.4	18.8	19.3	17.9	18.4	18.4	18.8	19.3	
	12H	18.0	18.3	18.5	18.8	19.3	18.0	18.3	18.5	18.8	19.3	
	12H	17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	
12H	6H	17.9	18.3	18.3	18.7	19.2	17.9	18.3	18.3	18.7	19.2	
	8H	18.0	18.3	18.5	18.8	19.3	18.0	18.3	18.5	18.8	19.3	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.3 / -0.5					+0.3 / -0.5					
S = 1.5H		+0.6 / -0.9					+0.6 / -0.9					
S = 2.0H		+1.4 / -1.4					+1.4 / -1.4					
Tabla estándar		BK04					BK04					
Sumando de corrección		0.5					0.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

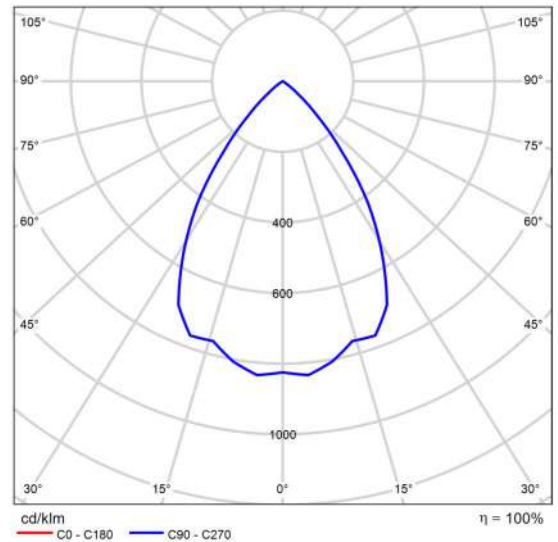
## Ficha de producto

ETAP\_LTRRevAC



Nº de artículo	D13R1/LEDN10DX3
P	10.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	1300 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	1295 lm
$\eta$	99.60 %
Rendimiento lumínico	129.5 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

D13R1/LEDN10DX3\_LTRRevAC



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR											
$\mu$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
$\mu$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
$\mu$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	16.7	17.6	17.0	17.8	18.0	16.7	17.6	17.0	17.8	18.0
	3H	16.6	17.3	16.9	17.6	17.8	16.6	17.3	16.9	17.6	17.8
	4H	16.5	17.2	16.8	17.5	17.7	16.5	17.2	16.8	17.5	17.7
	6H	16.4	17.1	16.7	17.4	17.7	16.4	17.1	16.7	17.4	17.7
	8H	16.4	17.0	16.7	17.3	17.6	16.4	17.0	16.7	17.3	17.6
	12H	16.3	17.0	16.7	17.3	17.6	16.3	17.0	16.7	17.3	17.6
4H	2H	16.5	17.2	16.8	17.5	17.7	16.5	17.2	16.8	17.5	17.7
	3H	16.3	17.0	16.7	17.3	17.6	16.3	17.0	16.7	17.3	17.6
	4H	16.3	16.8	16.6	17.1	17.5	16.3	16.8	16.6	17.1	17.5
	6H	16.2	16.7	16.6	17.0	17.4	16.2	16.7	16.6	17.0	17.4
	8H	16.1	16.6	16.6	17.0	17.4	16.1	16.6	16.6	17.0	17.4
	12H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3
8H	4H	16.1	16.6	16.6	17.0	17.4	16.1	16.6	16.6	17.0	17.4
	6H	16.1	16.4	16.5	16.8	17.3	16.1	16.4	16.5	16.8	17.3
	8H	16.0	16.3	16.5	16.8	17.2	16.0	16.3	16.5	16.8	17.2
	12H	16.0	16.2	16.5	16.7	17.2	16.0	16.2	16.5	16.7	17.2
12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3
	6H	16.0	16.3	16.5	16.8	17.2	16.0	16.3	16.5	16.8	17.2
	8H	16.0	16.2	16.5	16.7	17.2	16.0	16.2	16.5	16.7	17.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+3.3 / -12.5				+3.3 / -12.5					
S = 1.5H		+6.0 / -6.4				+6.0 / -6.4					
S = 2.0H		+8.0 / -9.3				+8.0 / -9.3					
Tabla estándar		BK00				BK00					
Sumando de corrección		-2.0				-2.0					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1300lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)



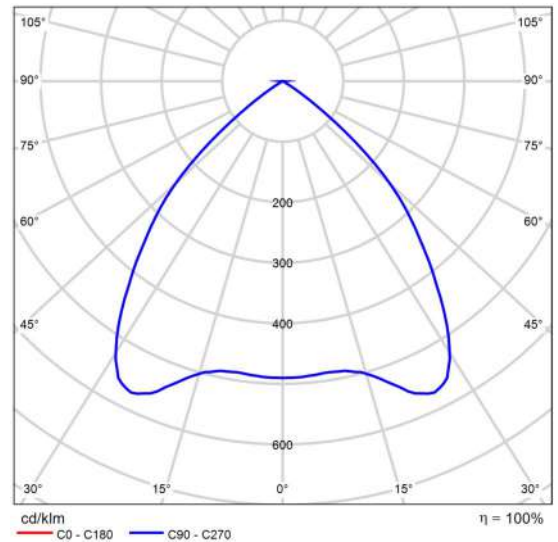
## Ficha de producto

ETAP\_LTRRevAC



Nº de artículo	D91/LEDN10SX1
P	10.4 W
$\Phi_{Lámpara}$	1300 lm
$\Phi_{Luminaria}$	1300 lm
$\eta$	100.00 %
Rendimiento lumínico	125.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

D91/LEDN10SX1\_LTRRevAC



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR											
$\mu$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
$\mu$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
$\mu$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	20.3	21.3	20.6	21.5	21.7	20.3	21.3	20.6	21.5	21.7
	3H	20.2	21.1	20.5	21.3	21.5	20.2	21.1	20.5	21.3	21.5
	4H	20.1	20.9	20.4	21.2	21.5	20.1	20.9	20.4	21.2	21.5
	6H	20.0	20.8	20.4	21.1	21.4	20.0	20.8	20.4	21.1	21.4
	8H	20.0	20.7	20.3	21.0	21.3	20.0	20.7	20.3	21.0	21.3
	12H	19.9	20.6	20.3	21.0	21.3	19.9	20.6	20.3	21.0	21.3
4H	2H	20.1	21.0	20.5	21.2	21.5	20.1	21.0	20.5	21.2	21.5
	3H	20.0	20.7	20.3	21.0	21.3	20.0	20.7	20.3	21.0	21.3
	4H	19.9	20.5	20.3	20.9	21.2	19.9	20.5	20.3	20.9	21.2
	6H	19.8	20.4	20.2	20.7	21.1	19.8	20.4	20.2	20.7	21.1
	8H	19.8	20.3	20.2	20.7	21.1	19.8	20.3	20.2	20.7	21.1
	12H	19.7	20.2	20.2	20.6	21.0	19.7	20.2	20.2	20.6	21.0
8H	4H	19.8	20.3	20.2	20.7	21.1	19.8	20.3	20.2	20.7	21.1
	6H	19.7	20.1	20.2	20.5	21.0	19.7	20.1	20.2	20.5	21.0
	8H	19.7	20.0	20.1	20.5	20.9	19.7	20.0	20.1	20.5	20.9
	12H	19.6	19.9	20.1	20.4	20.9	19.6	19.9	20.1	20.4	20.9
12H	4H	19.7	20.2	20.2	20.6	21.0	19.7	20.2	20.2	20.6	21.0
	6H	19.7	20.0	20.1	20.5	20.9	19.7	20.0	20.1	20.5	20.9
	8H	19.6	19.9	20.1	20.4	20.9	19.6	19.9	20.1	20.4	20.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.8	-6.9				+1.8	-6.9			
S = 1.5H		+3.6	-21.4				+3.6	-21.4			
S = 2.0H		+5.6	-23.3				+5.6	-23.3			
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		1.7					1.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1300lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

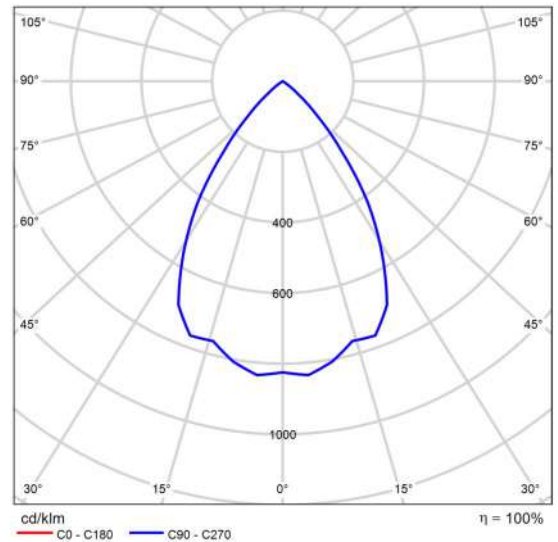
## Ficha de producto

ETAP\_LTRRevAC



Nº de artículo	D13R1/LEDN10DEX3
P	10.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	1300 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	1295 lm
$\eta$	99.60 %
Rendimiento lumínico	129.5 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

D13R1/LEDN10DEX3\_LTRRevAC



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR													
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
$\mu$ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
$\mu$ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
$\mu$ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	2H	16.7	17.6	17.0	17.8	18.0	16.7	17.6	17.0	17.8	18.0	
	3H	3H	16.6	17.3	16.9	17.6	17.8	16.6	17.3	16.9	17.6	17.8	
	4H	4H	16.5	17.2	16.8	17.5	17.7	16.5	17.2	16.8	17.5	17.7	
	6H	6H	16.4	17.1	16.7	17.4	17.7	16.4	17.1	16.7	17.4	17.7	
	8H	8H	16.4	17.0	16.7	17.3	17.6	16.4	17.0	16.7	17.3	17.6	
4H	2H	2H	16.5	17.2	16.8	17.5	17.7	16.5	17.2	16.8	17.5	17.7	
	3H	3H	16.3	17.0	16.7	17.3	17.6	16.3	17.0	16.7	17.3	17.6	
	4H	4H	16.3	16.8	16.6	17.1	17.5	16.3	16.8	16.6	17.1	17.5	
	6H	6H	16.2	16.7	16.6	17.0	17.4	16.2	16.7	16.6	17.0	17.4	
	8H	8H	16.1	16.6	16.6	17.0	17.4	16.1	16.6	16.6	17.0	17.4	
8H	2H	2H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	
	4H	4H	16.1	16.6	16.6	17.0	17.4	16.1	16.6	16.6	17.0	17.4	
	6H	6H	16.1	16.4	16.5	16.8	17.3	16.1	16.4	16.5	16.8	17.3	
	8H	8H	16.0	16.3	16.5	16.8	17.2	16.0	16.3	16.5	16.8	17.2	
	12H	12H	16.0	16.2	16.5	16.7	17.2	16.0	16.2	16.5	16.7	17.2	
12H	4H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	
	6H	6H	16.0	16.3	16.5	16.8	17.2	16.0	16.3	16.5	16.8	17.2	
	8H	8H	16.0	16.2	16.5	16.7	17.2	16.0	16.2	16.5	16.7	17.2	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias													
S = 1.0H		+3.3 / -12.5						+3.3 / -12.5					
S = 1.5H		+6.0 / -6.4						+6.0 / -6.4					
S = 2.0H		+8.0 / -9.3						+8.0 / -9.3					
Tabla estándar		BK00						BK00					
Sumando de corrección		-2.0						-2.0					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1300lm Flujo luminoso total													

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

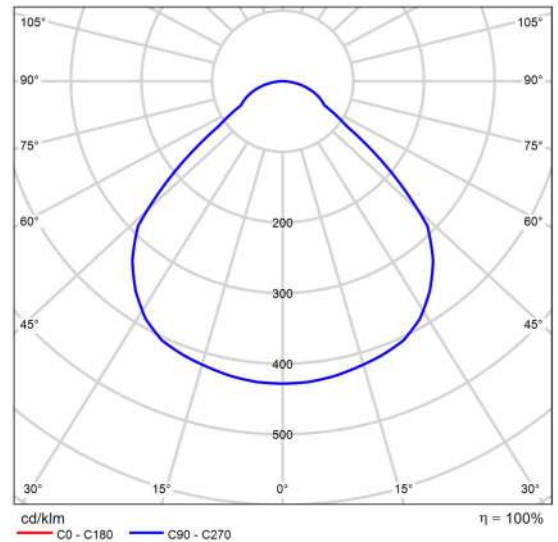
## Ficha de producto

ETAP\_LTRRevAC



Nº de artículo	D95/LEDN10SX1
P	10.4 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	1400 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	1398 lm
$\eta$	99.84 %
Rendimiento lumínico	134.4 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

D95/LEDN10SX1\_LTRRevAC



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR											
$\mu$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
$\mu$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
$\mu$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	21.8	22.9	22.0	23.2	23.4	21.8	22.9	22.0	23.2	23.4
	3H	22.4	23.5	22.7	23.7	24.0	22.4	23.5	22.7	23.7	24.0
	4H	22.8	23.8	23.1	24.0	24.3	22.8	23.8	23.1	24.0	24.3
	6H	23.1	24.0	23.4	24.3	24.6	23.1	24.0	23.4	24.3	24.6
	8H	23.2	24.1	23.5	24.4	24.7	23.2	24.1	23.5	24.4	24.7
12H	23.2	24.1	23.6	24.4	24.7	23.2	24.1	23.6	24.4	24.7	
4H	2H	21.9	22.9	22.3	23.2	23.5	21.9	22.9	22.3	23.2	23.5
	3H	22.8	23.7	23.2	24.0	24.3	22.8	23.7	23.2	24.0	24.3
	4H	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8
	6H	23.8	24.5	24.2	24.8	25.2	23.8	24.5	24.2	24.8	25.2
	8H	24.0	24.6	24.4	25.0	25.4	24.0	24.6	24.4	25.0	25.4
12H	24.1	24.6	24.5	25.0	25.5	24.1	24.6	24.5	25.0	25.5	
8H	4H	23.5	24.1	24.0	24.5	24.9	23.5	24.1	24.0	24.5	24.9
	6H	24.1	24.6	24.6	25.1	25.5	24.1	24.6	24.6	25.1	25.5
	8H	24.4	24.8	24.8	25.3	25.7	24.4	24.8	24.8	25.3	25.7
	12H	24.5	24.9	25.0	25.4	25.9	24.5	24.9	25.0	25.4	25.9
	12H	24.5	24.9	25.0	25.4	25.9	24.5	24.9	25.0	25.4	25.9
12H	4H	23.5	24.1	24.0	24.5	24.9	23.5	24.1	24.0	24.5	24.9
	6H	24.2	24.6	24.6	25.1	25.5	24.2	24.6	24.6	25.1	25.5
	8H	24.4	24.8	24.9	25.3	25.8	24.4	24.8	24.9	25.3	25.8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.6	-0.7			+0.6	-0.7				
S = 1.5H		+1.1	-1.2			+1.1	-1.2				
S = 2.0H		+2.0	-1.5			+2.0	-1.5				
Tabla estándar		BK04				BK04					
Sumando de corrección		6.7				6.7					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1400lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

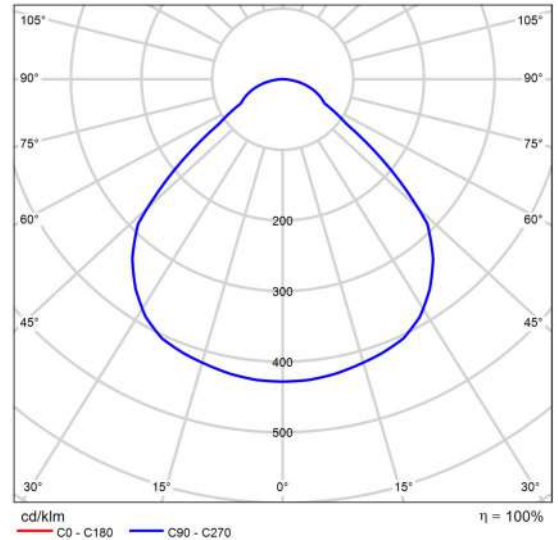
## Ficha de producto

ETAP\_LTRRevAC



Nº de artículo	D95/LEDN20DEX1
P	14.2 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	1900 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	1897 lm
$\eta$	99.84 %
Rendimiento lumínico	133.6 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

D95/LEDN20DEX1\_LTRRevAC



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
$\mu$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
$\mu$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
$\mu$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H		22.8	24.0	23.1	24.2	24.5	22.8	24.0	23.1	24.2	24.5
	3H		23.5	24.5	23.8	24.8	25.0	23.5	24.5	23.8	24.8	25.0
	4H		23.8	24.8	24.1	25.1	25.4	23.8	24.8	24.1	25.1	25.4
	6H		24.1	25.1	24.5	25.4	25.7	24.1	25.1	24.5	25.4	25.7
	8H		24.2	25.1	24.6	25.4	25.8	24.2	25.1	24.6	25.4	25.8
	12H		24.3	25.2	24.7	25.5	25.8	24.3	25.2	24.7	25.5	25.8
4H	2H		23.0	24.0	23.3	24.3	24.6	23.0	24.0	23.3	24.3	24.6
	3H		23.9	24.7	24.2	25.0	25.4	23.9	24.7	24.2	25.0	25.4
	4H		24.4	25.2	24.8	25.5	25.9	24.4	25.2	24.8	25.5	25.9
	6H		24.8	25.5	25.3	25.9	26.3	24.8	25.5	25.3	25.9	26.3
	8H		25.0	25.6	25.4	26.0	26.4	25.0	25.6	25.4	26.0	26.4
	12H		25.1	25.7	25.6	26.1	26.5	25.1	25.7	25.6	26.1	26.5
8H	4H		24.6	25.2	25.0	25.6	26.0	24.6	25.2	25.0	25.6	26.0
	6H		25.2	25.7	25.6	26.1	26.6	25.2	25.7	25.6	26.1	26.6
	8H		25.4	25.9	25.9	26.3	26.8	25.4	25.9	25.9	26.3	26.8
	12H		25.6	26.0	26.1	26.5	27.0	25.6	26.0	26.1	26.5	27.0
12H	4H		24.6	25.2	25.0	25.6	26.0	24.6	25.2	25.0	25.6	26.0
	6H		25.2	25.7	25.7	26.1	26.6	25.2	25.7	25.7	26.1	26.6
	8H		25.5	25.9	26.0	26.4	26.9	25.5	25.9	26.0	26.4	26.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H			+0.6	-0.7				+0.6	-0.7			
S = 1.5H			+1.1	-1.2				+1.1	-1.2			
S = 2.0H			+2.0	-1.5				+2.0	-1.5			
Tabla estándar			BK04				BK04					
Sumando de corrección			7.7				7.7					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1900lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

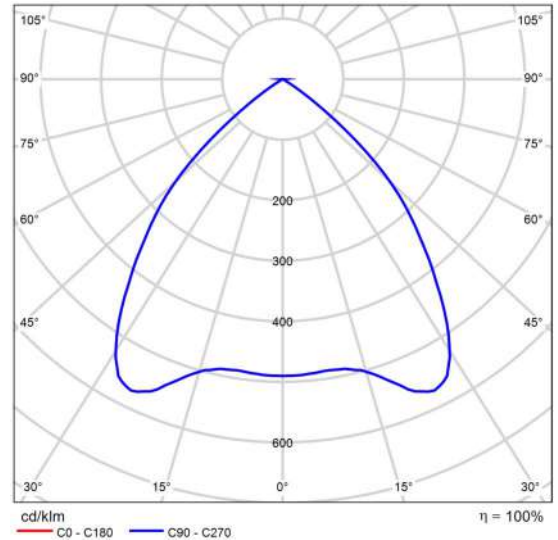
## Ficha de producto

ETAP\_LTRRevAC



Nº de artículo	D91/LEDN20SX1
P	18.5 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	2150 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	2150 lm
$\eta$	100.00 %
Rendimiento lumínico	116.2 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

D91/LEDN20SX1\_LTRRevAC



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
$\mu$ Techo		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
$\mu$ Paredes		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
$\mu$ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y											
2H	2H	22.1	23.1	22.3	23.3	23.5	22.1	23.1	22.3	23.3	23.5	
	3H	21.9	22.8	22.2	23.0	23.3	21.9	22.8	22.2	23.0	23.3	
	4H	21.9	22.7	22.2	22.9	23.2	21.9	22.7	22.2	22.9	23.2	
	6H	21.8	22.5	22.1	22.8	23.1	21.8	22.5	22.1	22.8	23.1	
	8H	21.7	22.5	22.1	22.8	23.1	21.7	22.5	22.1	22.8	23.1	
4H	2H	21.9	22.7	22.2	23.0	23.2	21.9	22.7	22.2	23.0	23.2	
	3H	21.7	22.4	22.1	22.7	23.0	21.7	22.4	22.1	22.7	23.0	
	4H	21.7	22.3	22.0	22.6	23.0	21.7	22.3	22.0	22.6	23.0	
	6H	21.6	22.1	22.0	22.5	22.9	21.6	22.1	22.0	22.5	22.9	
	8H	21.5	22.0	22.0	22.4	22.8	21.5	22.0	22.0	22.4	22.8	
8H	2H	21.5	21.9	21.9	22.3	22.8	21.5	21.9	21.9	22.3	22.8	
	4H	21.5	22.0	22.0	22.4	22.8	21.5	22.0	22.0	22.4	22.8	
	6H	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7	21.5	21.9	21.9	22.3	22.7	
	8H	21.4	21.8	21.9	22.2	22.7	21.4	21.8	21.9	22.2	22.7	
	12H	21.4	21.7	21.9	22.1	22.6	21.4	21.7	21.9	22.1	22.6	
12H	4H	21.5	21.9	21.9	22.3	22.8	21.5	21.9	21.9	22.3	22.8	
	6H	21.4	21.8	21.9	22.2	22.7	21.4	21.8	21.9	22.2	22.7	
	8H	21.4	21.7	21.9	22.1	22.6	21.4	21.7	21.9	22.1	22.6	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+1.8 / -6.9					+1.8 / -6.9					
S = 1.5H		+3.6 / -21.4					+3.6 / -21.4					
S = 2.0H		+5.6 / -23.3					+5.6 / -23.3					
Tabla estándar		BK00					BK00					
Sumando de corrección		3.5					3.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2150lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

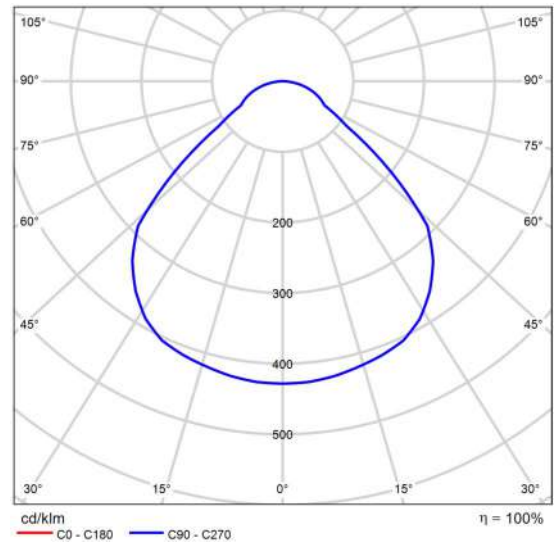
## Ficha de producto

ETAP\_LTRRevAC



Nº de artículo	D95/LEDN10DEX1
P	10.3 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	1400 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	1398 lm
$\eta$	99.84 %
Rendimiento lumínico	135.7 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

D95/LEDN10DEX1\_LTRRevAC



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR													
$\mu$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30	30	
$\mu$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	50	30	
$\mu$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara							
X	Y	2H	3H	4H	6H	8H	12H	2H	3H	4H	6H	8H	12H
2H	2H	21.8	22.9	22.0	23.2	23.4	21.8	22.9	22.0	23.2	23.4	21.8	22.9
	3H	22.4	23.5	22.7	23.7	24.0	22.4	23.5	22.7	23.7	24.0	22.4	23.5
	4H	22.8	23.8	23.1	24.0	24.3	22.8	23.8	23.1	24.0	24.3	22.8	23.8
	6H	23.1	24.0	23.4	24.3	24.6	23.1	24.0	23.4	24.3	24.6	23.1	24.0
	8H	23.2	24.1	23.5	24.4	24.7	23.2	24.1	23.5	24.4	24.7	23.2	24.1
	12H	23.2	24.1	23.6	24.4	24.7	23.2	24.1	23.6	24.4	24.7	23.2	24.1
4H	2H	21.9	22.9	22.3	23.2	23.5	21.9	22.9	22.3	23.2	23.5	21.9	22.9
	3H	22.8	23.7	23.2	24.0	24.3	22.8	23.7	23.2	24.0	24.3	22.8	23.7
	4H	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8	23.3	24.1
	6H	23.8	24.5	24.2	24.8	25.2	23.8	24.5	24.2	24.8	25.2	23.8	24.5
	8H	24.0	24.6	24.4	25.0	25.4	24.0	24.6	24.4	25.0	25.4	24.0	24.6
	12H	24.1	24.6	24.5	25.0	25.5	24.1	24.6	24.5	25.0	25.5	24.1	24.6
8H	4H	23.5	24.1	24.0	24.5	24.9	23.5	24.1	24.0	24.5	24.9	23.5	24.1
	6H	24.1	24.6	24.6	25.1	25.5	24.1	24.6	24.6	25.1	25.5	24.1	24.6
	8H	24.4	24.8	24.8	25.3	25.7	24.4	24.8	24.8	25.3	25.7	24.4	24.8
	12H	24.5	24.9	25.0	25.4	25.9	24.5	24.9	25.0	25.4	25.9	24.5	24.9
12H	4H	23.5	24.1	24.0	24.5	24.9	23.5	24.1	24.0	24.5	24.9	23.5	24.1
	6H	24.2	24.6	24.6	25.1	25.5	24.2	24.6	24.6	25.1	25.5	24.2	24.6
	8H	24.4	24.8	24.9	25.3	25.8	24.4	24.8	24.9	25.3	25.8	24.4	24.8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias													
S = 1.0H	+0.6 / -0.7					+0.6 / -0.7							
S = 1.5H	+1.1 / -1.2					+1.1 / -1.2							
S = 2.0H	+2.0 / -1.5					+2.0 / -1.5							
Tabla estándar	BK04					BK04							
Sumando de corrección	6.7					6.7							
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1400lm Flujo luminoso total													

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

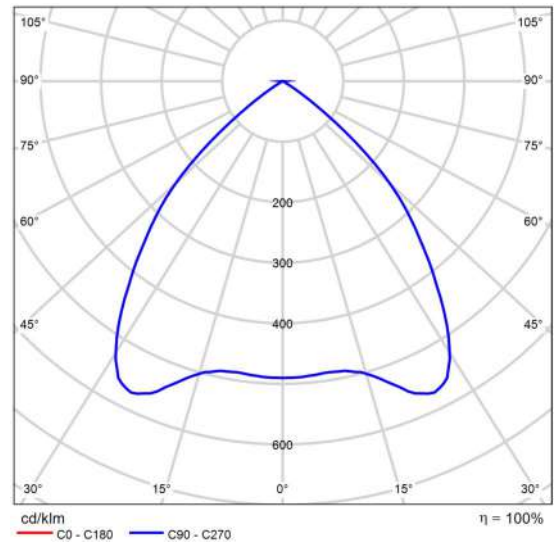
## Ficha de producto

ETAP\_LTRRevAC



Nº de artículo	D91/LEDN10DEX1
P	10.3 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	1300 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	1300 lm
$\eta$	100.00 %
Rendimiento lumínico	126.2 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

D91/LEDN10DEX1\_LTRRevAC



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR											
$\mu$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
$\mu$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
$\mu$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	20.3	21.3	20.6	21.5	21.7	20.3	21.3	20.6	21.5	21.7
	3H	20.2	21.1	20.5	21.3	21.5	20.2	21.1	20.5	21.3	21.5
	4H	20.1	20.9	20.4	21.2	21.5	20.1	20.9	20.4	21.2	21.5
	6H	20.0	20.8	20.4	21.1	21.4	20.0	20.8	20.4	21.1	21.4
	8H	20.0	20.7	20.3	21.0	21.3	20.0	20.7	20.3	21.0	21.3
4H	2H	20.1	21.0	20.5	21.2	21.5	20.1	21.0	20.5	21.2	21.5
	3H	20.0	20.7	20.3	21.0	21.3	20.0	20.7	20.3	21.0	21.3
	4H	19.9	20.5	20.3	20.9	21.2	19.9	20.5	20.3	20.9	21.2
	6H	19.8	20.4	20.2	20.7	21.1	19.8	20.4	20.2	20.7	21.1
	8H	19.8	20.3	20.2	20.7	21.1	19.8	20.3	20.2	20.7	21.1
8H	2H	19.7	20.2	20.2	20.6	21.0	19.7	20.2	20.2	20.6	21.0
	4H	19.8	20.3	20.2	20.7	21.1	19.8	20.3	20.2	20.7	21.1
	6H	19.7	20.1	20.2	20.5	21.0	19.7	20.1	20.2	20.5	21.0
	8H	19.7	20.0	20.1	20.5	20.9	19.7	20.0	20.1	20.5	20.9
	12H	19.6	19.9	20.1	20.4	20.9	19.6	19.9	20.1	20.4	20.9
12H	4H	19.7	20.2	20.2	20.6	21.0	19.7	20.2	20.2	20.6	21.0
	6H	19.7	20.0	20.1	20.5	20.9	19.7	20.0	20.1	20.5	20.9
	8H	19.6	19.9	20.1	20.4	20.9	19.6	19.9	20.1	20.4	20.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.8	-6.9		+1.8	-6.9					
S = 1.5H		+3.6	-21.4		+3.6	-21.4					
S = 2.0H		+5.6	-23.3		+5.6	-23.3					
Tabla estándar		BK00				BK00					
Sumando de corrección		1.7				1.7					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1300lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

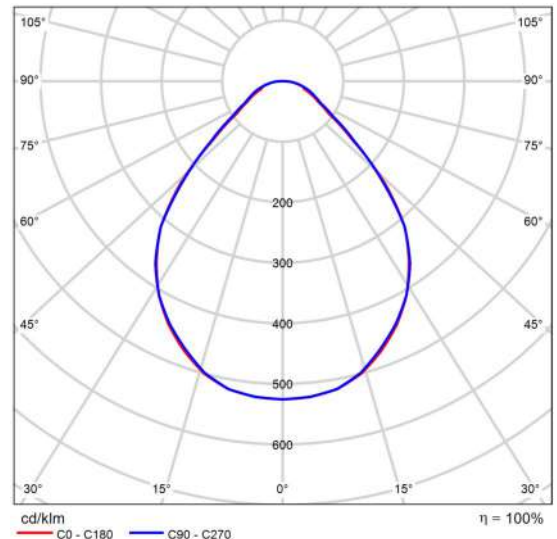
## Ficha de producto

### TRILUX ETDD



Nº de artículo	BelvisoAct C1 600 CDP LED4300 (ActDCW)
P	31.0 W
Φ Lámpara	4300 lm
Φ Luminaria	4294 lm
η	99.87 %
Rendimiento lumínico	138.5 lm/W
CCT	6500 K
CRI	80

BelvisoAct C1 600 CDP LED4300 ETDD (TOC 6196451):  
Luminaria LED empotrable con recubrimiento micropísmático CDP. Luminaria con equipamiento Active para el control del color de luz a través de un dispositivo de mando separado. Con un marco de luz circundante y plano. Universalmente insertables en techos lisos o en techos del sistema de perfil oculto o visto. A petición, montaje empotrado en techos de sistema con perfil asimétrico y oculto. Para el módulo del sistema 600 mm x 600 mm. Para recortes de techo 580 mm x 580 mm, Profundidad para empotrar >= 330 mm. Con una micropísmática CDP de alta eficacia. De distribución directa. Índice de deslumbramiento (EN 12464-1) unificado UGR a > 80. Vida útil nominal media L80(tq 25 °C) = 70.000 h, Vida útil nominal media L85(tq 25 °C) = 50.000 h. Cuerpo de luminaria de chapa de acero. Superficie con recubrimiento de color blanco (RAL 9016). Dimensiones (L x A): 597 mm x 597 mm, altura de la luminaria 92 mm. Temperatura ambiental admisible de entre (ta): -20 °C - +. Clase de protección (EN 61140): I, grado de protección (DIN EN 60529): IP20, grado de la resistencia al impacto según IEC 62262: IK02, temperatura de



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR											
μ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
μ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
μ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.0	16.1	15.2	16.3	16.5	14.9	16.1	15.2	16.3	16.5
	3H	15.6	16.6	15.9	16.9	17.1	15.7	16.7	16.0	17.0	17.2
	4H	16.0	17.0	16.3	17.2	17.5	16.1	17.1	16.4	17.3	17.6
	6H	16.4	17.3	16.7	17.6	17.9	16.5	17.4	16.9	17.7	18.0
	8H	16.6	17.5	16.9	17.8	18.1	16.7	17.6	17.1	17.9	18.2
	12H	16.8	17.6	17.2	17.9	18.3	16.9	17.8	17.3	18.1	18.4
4H	2H	15.2	16.2	15.5	16.4	16.7	15.2	16.1	15.5	16.4	16.7
	3H	16.1	16.9	16.5	17.2	17.6	16.1	16.9	16.5	17.2	17.6
	4H	16.7	17.4	17.1	17.7	18.1	16.7	17.4	17.1	17.8	18.1
	6H	17.2	17.9	17.7	18.3	18.7	17.3	18.0	17.7	18.3	18.7
	8H	17.5	18.1	18.0	18.5	18.9	17.6	18.2	18.0	18.6	19.0
	12H	17.8	18.4	18.3	18.8	19.2	17.9	18.5	18.4	18.9	19.3
8H	4H	16.9	17.5	17.3	17.9	18.3	16.9	17.5	17.4	17.9	18.3
	6H	17.7	18.2	18.1	18.6	19.0	17.7	18.2	18.2	18.6	19.1
	8H	18.1	18.5	18.6	19.0	19.4	18.2	18.6	18.6	19.0	19.5
	12H	18.5	18.9	19.0	19.4	19.9	18.6	19.0	19.1	19.5	20.0
12H	4H	16.9	17.5	17.4	17.9	18.3	16.9	17.5	17.4	17.9	18.3
	6H	17.8	18.2	18.2	18.6	19.1	17.8	18.2	18.3	18.7	19.2
	8H	18.2	18.6	18.7	19.1	19.6	18.3	18.7	18.8	19.2	19.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.4	-0.5			+0.4	-0.5				
S = 1.5H		+0.9	-0.9			+0.8	-0.8				
S = 2.0H		+1.7	-1.3			+1.8	-1.1				
Tabla estándar		BK05				BK05					
Sumando de corrección		0.7				0.7					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4300lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)



## Ficha de producto

### TRILUX ETDD

prueba para el ensayo de hilo incandescente según IEC 60695-2-11: 650 °C. Con clema de conexión de 5 polos de hasta 2,5 mm<sup>2</sup> para la conexión a red y al cableado suplementario. Con 2 equipamientos electrónicos, de regulación digital (DALI). Para el control de los colores de la luz se necesita un componente de control Dali que debe pedirse por separado. Como luminaria Active pasiva compatible con una luminaria Activ-Master La luminaria cumple con los requisitos fundamentales de las directivas de la UE y de la ley sobre la seguridad de los productos y lleva el marcado CE.

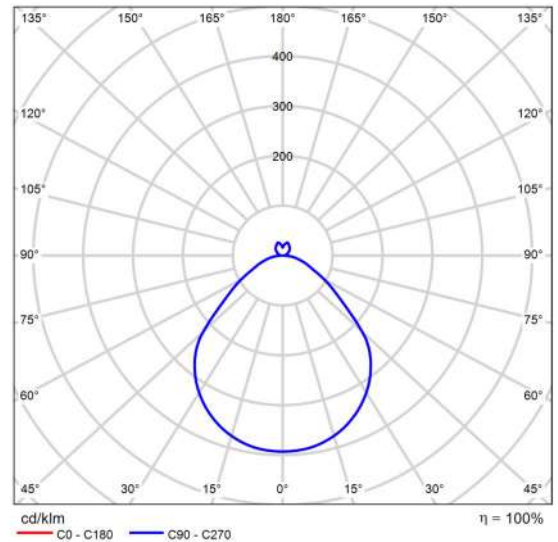
## Ficha de producto

### TRILUX ETDD



Nº de artículo	SolegraAct WD2 OTA 6000 + WD2 ZP CDP 01 (ActCCW)
P	44.0 W
Φ Lámpara	4100 lm
Φ Luminaria	4100 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	93.2 lm/W
CCT	6500 K
CRI	80

SolegraAct WD2 OTA 6000 ETDD (TOC 7135751): Luminaria LED de forma redonda para paredes y techos con una forma constructiva rectilínea y cilíndrica. Luminaria con equipamiento Active para el control del color de luz a través de un dispositivo de mando separado. La superficie lateral del difusor de recubrimiento puede individualizarse a través de un marco perfilado (ZP) opcional de color. Para un montaje en techos y paredes.. Montaje suspendido es posible a través de unos accesorios opcionales. La fijación del recubrimiento al cuerpo de luminaria se realiza a través de una técnica de cierre de bayoneta de manejo fácil con protección contra torsión. Con un difusor de recubrimiento de forma cilíndrica de PMMA traslúcido. Iluminación más confortable gracias a la iluminación decorativa del techo. Un efecto armonioso de la luz gracias a la salida de luz totalmente uniforme. Los siguientes datos sobre el flujo luminoso de las luminarias y de la potencia conectada del sistema se refieren a la operación de esta luminaria con un color de luz de ajuste dinámico (HCL) en el modo de servicio con un color de luz blanco cálido (2700 K). Flujo luminoso de las luminarias 6100 lm, potencia



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR											
μ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
μ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
μ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	14.9	16.1	15.4	16.5	16.9	14.9	16.1	15.4	16.5	16.9
	3H	15.7	16.8	16.2	17.2	17.6	15.7	16.8	16.2	17.2	17.6
	4H	16.1	17.1	16.6	17.5	18.0	16.1	17.1	16.6	17.5	18.0
	6H	16.5	17.4	17.0	17.8	18.3	16.5	17.4	17.0	17.8	18.3
	8H	16.6	17.5	17.1	17.9	18.4	16.6	17.5	17.1	17.9	18.4
	12H	16.7	17.6	17.2	18.0	18.5	16.7	17.6	17.2	18.0	18.5
4H	2H	15.3	16.2	15.7	16.6	17.1	15.3	16.2	15.7	16.6	17.1
	3H	16.3	17.1	16.8	17.5	18.1	16.3	17.1	16.8	17.5	18.1
	4H	16.8	17.5	17.3	18.0	18.5	16.8	17.5	17.3	18.0	18.5
	6H	17.3	17.9	17.8	18.4	19.0	17.3	17.9	17.8	18.4	19.0
	8H	17.5	18.1	18.1	18.6	19.2	17.5	18.1	18.1	18.6	19.2
	12H	17.7	18.2	18.3	18.8	19.4	17.7	18.2	18.3	18.8	19.4
8H	4H	17.0	17.6	17.5	18.1	18.7	17.0	17.6	17.5	18.1	18.7
	6H	17.6	18.1	18.2	18.7	19.3	17.6	18.1	18.2	18.7	19.3
	8H	17.9	18.4	18.6	19.0	19.6	17.9	18.4	18.6	19.0	19.6
	12H	18.2	18.6	18.8	19.2	19.9	18.2	18.6	18.8	19.2	19.9
12H	4H	17.0	17.5	17.6	18.1	18.7	17.0	17.5	17.6	18.1	18.7
	6H	17.7	18.1	18.3	18.7	19.4	17.7	18.1	18.3	18.7	19.4
	8H	18.0	18.4	18.7	19.0	19.7	18.0	18.4	18.7	19.0	19.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.3	-0.3								+0.3 / -0.3
S = 1.5H		+0.5	-0.8								+0.5 / -0.8
S = 2.0H		+1.1	-1.2								+1.1 / -1.2
Tabla estándar		BK04					BK04				
Sumando de corrección		0.5					0.5				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4100lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

## Ficha de producto

### TRILUX ETDD

conectada 44,00 W, rendimiento luminoso de la luminaria 138 lm/W. Color de la luz variable (color blanco cálido - color blanco luz diurna), Temperatura del color variable (2700 K - 6500 K), índice de reproducción cromática general (CRI) Ra > 80. Vida útil nominal media L80(tq 25 °C) = 50.000 h. Cuerpo de luminaria de chapa de acero. Superficie con recubrimiento de color blanco (RAL 9016). Diámetro del difusor de recubrimiento Ø 600 mm, altura de la luminaria 121 mm. Temperatura ambiental admisible de entre (ta): - 20 °C - +25 °C. Clase de protección (EN 61140): I, grado de protección (DIN EN 60529): IP20, grado de la resistencia al impacto según IEC 62262: IK02, temperatura de prueba para el ensayo de hilo incandescente según IEC 60695-2-11: 650 °C. Con balasto electrónico digital regulable (DALI). La luminaria cumple con los requisitos fundamentales de las directivas de la UE y de la ley sobre la seguridad de los productos y lleva el marcado CE. Además, la luminaria dispone de la certificación ENEC otorgada por un organismo de auditoría independiente.

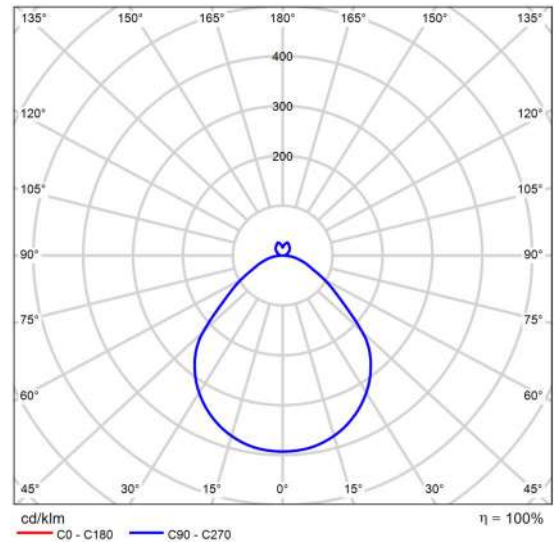
## Ficha de producto

### TRILUX ETDD



Nº de artículo	SolegraAct WD1 OTA 2600 + WD1 ZP CDP 01 (ActCCW)
P	19.0 W
Φ Lámpara	1800 lm
Φ Luminaria	1800 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	94.7 lm/W
CCT	6500 K
CRI	80

SolegraAct WD1 OTA 2600 ETDD (TOC 7133251): Luminaria LED de forma redonda para paredes y techos con una forma constructiva rectilínea y cilíndrica. Luminaria con equipamiento Active para el control del color de luz a través de un dispositivo de mando separado. La superficie lateral del difusor de recubrimiento puede individualizarse a través de un marco perfilado (ZP) opcional de color. Para un montaje en techos y paredes.. Montaje suspendido es posible a través de unos accesorios opcionales. La fijación del recubrimiento al cuerpo de luminaria se realiza a través de una técnica de cierre de bayoneta de manejo fácil con protección contra torsión. Con un difusor de recubrimiento de forma cilíndrica de PMMA traslúcido. Iluminación más confortable gracias a la iluminación decorativa del techo. Un efecto armonioso de la luz gracias a la salida de luz totalmente uniforme. Índice de deslumbramiento (EN 12464-1) unificado UGR a > 80. Vida útil nominal media L80(tq 25 °C) = 50.000 h. Cuerpo de luminaria de chapa de acero. Superficie con recubrimiento de color blanco (RAL 9016). Diámetro del difusor de recubrimiento Ø 400 mm, altura de la luminaria 121 mm. Temperatura ambiental



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
μ	Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
μ	Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
μ	Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
	Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
	X	Y										
	2H	2H	14.9	16.0	15.3	15.4	16.8	14.9	16.0	15.3	15.4	16.8
	3H	3H	15.7	16.7	16.2	17.1	17.6	15.7	16.7	16.2	17.1	17.6
	4H	4H	16.1	17.0	16.5	17.5	17.9	16.1	17.0	16.5	17.5	17.9
	6H	6H	16.4	17.3	16.9	17.8	18.3	16.4	17.3	16.9	17.8	18.3
	8H	8H	16.6	17.4	17.1	17.9	18.4	16.6	17.4	17.1	17.9	18.4
	12H	12H	16.7	17.5	17.2	18.0	18.5	16.7	17.5	17.2	18.0	18.5
	4H	2H	15.2	16.2	15.7	16.6	17.1	15.2	16.2	15.7	16.6	17.1
	3H	3H	16.2	17.0	16.7	17.5	18.0	16.2	17.0	16.7	17.5	18.0
	4H	4H	16.7	17.5	17.3	18.0	18.5	16.7	17.5	17.3	18.0	18.5
	6H	6H	17.2	17.9	17.8	18.4	19.0	17.2	17.9	17.8	18.4	19.0
	8H	8H	17.5	18.0	18.0	18.6	19.2	17.5	18.0	18.0	18.6	19.2
	12H	12H	17.6	18.2	18.2	18.7	19.3	17.6	18.2	18.2	18.7	19.3
	8H	4H	16.9	17.5	17.5	18.1	18.7	16.9	17.5	17.5	18.1	18.7
	6H	6H	17.6	18.1	18.2	18.6	19.3	17.6	18.1	18.2	18.6	19.3
	8H	8H	17.9	18.3	18.5	18.9	19.6	17.9	18.3	18.5	18.9	19.6
	12H	12H	18.2	18.5	18.8	19.1	19.8	18.2	18.5	18.8	19.1	19.8
	12H	4H	16.9	17.5	17.5	18.0	18.6	16.9	17.5	17.5	18.0	18.6
	6H	6H	17.6	18.1	18.3	18.7	19.3	17.6	18.1	18.3	18.7	19.3
	8H	8H	18.0	18.4	18.6	19.0	19.7	18.0	18.4	18.6	19.0	19.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
	S = 1.0H	+0.3 / -0.3					+0.3 / -0.3					
	S = 1.5H	+0.5 / -0.8					+0.5 / -0.8					
	S = 2.0H	+1.1 / -1.2					+1.1 / -1.2					
Tabla estándar		BK04					BK04					
Sumando de corrección		0.4					0.4					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1800lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

## Ficha de producto

### TRILUX ETDD

admisible de entre (ta): -20 °C - +25 °C. Clase de protección (EN 61140): I, grado de protección (DIN EN 60529): IP20, grado de la resistencia al impacto según IEC 62262: IK02, temperatura de prueba para el ensayo de hilo incandescente según IEC 60695-2-11: 650 °C. Con balasto electrónico digital regulable (DALI). La luminaria cumple con los requisitos fundamentales de las directivas de la UE y de la ley sobre la seguridad de los productos y lleva el marcado CE. Además, la luminaria dispone de la certificación ENEC otorgada por un organismo de auditoría independiente.

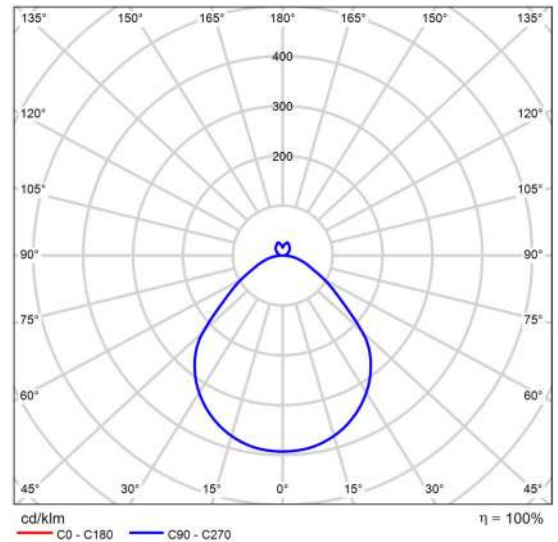
## Ficha de producto

### TRILUX ETDD



Nº de artículo	Solegra WD2 OTA 6000-840 + WD2 ZP CDP 01
P	43.0 W
Φ Lámpara	4200 lm
Φ Luminaria	4200 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	97.7 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

Solegra WD2 OTA 6000-840 ETDD (TOC 7135451):  
Luminaria LED de forma redonda para paredes y techos con una forma constructiva rectilínea y cilíndrica. La superficie lateral del difusor de recubrimiento puede individualizarse a través de un marco perfilado (ZP) opcional de color. Para un montaje en techos y paredes.. Montaje suspendido es posible a través de unos accesorios opcionales. La fijación del recubrimiento al cuerpo de luminaria se realiza a través de una técnica de cierre de bayoneta de manejo fácil con protección contra torsión. Con un difusor de recubrimiento de forma cilíndrica de PMMA traslúcido. Iluminación más confortable gracias a la iluminación decorativa del techo. Un efecto armonioso de la luz gracias a la salida de luz totalmente uniforme. Flujo luminoso de las luminarias 6000 lm, potencia conectada 43,00 W, rendimiento luminoso de la luminaria 139 lm/W. Color de la luz color blanco neutro, Temperatura del color 4000 K, índice de reproducción cromática general (CRI) Ra > 80. Vida útil nominal media L80(tq 25 °C) = 50.000 h. Cuerpo de luminaria de chapa de acero. Superficie con recubrimiento de color blanco (RAL 9016). Diámetro del difusor de recubrimiento Ø



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR											
μ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
μ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
μ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.1	16.3	15.6	16.6	17.1	15.1	16.3	15.6	16.6	17.1
	3H	15.9	17.0	16.4	17.4	17.8	15.9	17.0	16.4	17.4	17.8
	4H	16.3	17.3	16.8	17.7	18.2	16.3	17.3	16.8	17.7	18.2
	6H	16.7	17.6	17.2	18.0	18.5	16.7	17.6	17.2	18.0	18.5
	8H	16.8	17.7	17.3	18.1	18.6	16.8	17.7	17.3	18.1	18.6
	12H	16.9	17.7	17.4	18.2	18.7	16.9	17.7	17.4	18.2	18.7
4H	2H	15.5	16.4	15.9	16.8	17.3	15.5	16.4	15.9	16.8	17.3
	3H	16.5	17.3	17.0	17.7	18.3	16.5	17.3	17.0	17.7	18.3
	4H	17.0	17.7	17.5	18.2	18.7	17.0	17.7	17.5	18.2	18.7
	6H	17.5	18.1	18.0	18.6	19.2	17.5	18.1	18.0	18.6	19.2
	8H	17.7	18.3	18.3	18.8	19.4	17.7	18.3	18.3	18.8	19.4
	12H	17.9	18.4	18.5	19.0	19.6	17.9	18.4	18.5	19.0	19.6
8H	4H	17.2	17.7	17.7	18.3	18.9	17.2	17.7	17.7	18.3	18.9
	6H	17.8	18.3	18.4	18.9	19.5	17.8	18.3	18.4	18.9	19.5
	8H	18.1	18.6	18.8	19.2	19.8	18.1	18.6	18.8	19.2	19.8
	12H	18.4	18.8	19.0	19.4	20.1	18.4	18.8	19.0	19.4	20.1
12H	4H	17.2	17.7	17.8	18.3	18.9	17.2	17.7	17.8	18.3	18.9
	6H	17.9	18.3	18.5	18.9	19.6	17.9	18.3	18.5	18.9	19.6
	8H	18.2	18.6	18.9	19.2	19.9	18.2	18.6	18.9	19.2	19.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.3	-0.3				+0.3	-0.3			
S = 1.5H		+0.5	-0.8				+0.5	-0.8			
S = 2.0H		+1.1	-1.2				+1.1	-1.2			
Tabla estándar		BK04				BK04					
Sumando de corrección		0.7				0.7					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4200lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

## Ficha de producto

### TRILUX ETDD

600 mm, altura de la luminaria 121 mm. Temperatura ambiental admisible de entre (ta): -20 °C - +25 °C. Clase de protección (EN 61140): I, grado de protección (DIN EN 60529): IP20, grado de la resistencia al impacto según IEC 62262: IK02, temperatura de prueba para el ensayo de hilo incandescente según IEC 60695-2-11: 650 °C. Con balasto electrónico digital regulable (DALI). La luminaria cumple con los requisitos fundamentales de las directivas de la UE y de la ley sobre la seguridad de los productos y lleva el marcado CE. Además, la luminaria dispone de la certificación ENEC otorgada por un organismo de auditoría independiente.

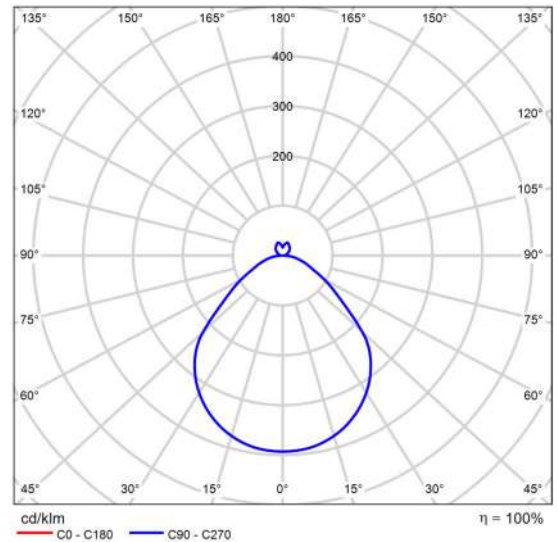
## Ficha de producto

### TRILUX ETDD



Nº de artículo	Solegra D3 OTA 13500-840 + D3 ZP CDP 01
P	89.0 W
Φ Lámpara	9400 lm
Φ Luminaria	9399 lm
η	99.99 %
Rendimiento lumínico	105.6 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

Solegra D3 OTA 13500-840 ETDD (TOC 7137951):  
Luminaria LED de forma redonda para techos con una forma constructiva rectilínea y cilíndrica. La superficie lateral del difusor de recubrimiento puede individualizarse a través de un marco perfilado (ZP) opcional de color. Apropiado para un montaje en techos o para un montaje suspendido utilizando los accesorios opcionales. La fijación del recubrimiento al cuerpo de luminaria se realiza a través de una técnica de cierre de bayoneta de manejo fácil con protección contra torsión. Con un difusor de recubrimiento de forma cilíndrica de PMMA translúcido. Iluminación más confortable gracias a la iluminación decorativa del techo. Un efecto armonioso de la luz gracias a la salida de luz totalmente uniforme. Flujo luminoso de las luminarias 13500 lm, potencia conectada 89,00 W, rendimiento luminoso de la luminaria 151 lm/W. Color de la luz color blanco neutro, Temperatura del color 4000 K, índice de reproducción cromática general (CRI) Ra > 80. Vida útil nominal media L80(tq 25 °C) = 50.000 h. Cuerpo de luminaria de chapa de acero. Superficie con recubrimiento de color blanco (RAL 9016). Diámetro del difusor de recubrimiento Ø



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR											
μ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
μ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
μ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	15.1	16.2	15.5	16.6	17.0	15.1	16.2	15.5	16.6	17.0
	3H	15.9	16.9	16.3	17.3	17.7	15.9	16.9	16.3	17.3	17.7
	4H	16.3	17.2	16.7	17.6	18.1	16.3	17.2	16.7	17.6	18.1
	6H	16.6	17.5	17.1	17.9	18.4	16.6	17.5	17.1	17.9	18.4
	8H	16.8	17.6	17.3	18.1	18.6	16.8	17.6	17.3	18.1	18.6
	12H	16.9	17.7	17.4	18.2	18.7	16.9	17.7	17.4	18.2	18.7
4H	2H	15.4	16.3	15.9	16.8	17.2	15.4	16.3	15.9	16.8	17.2
	3H	16.4	17.2	16.9	17.7	18.2	16.4	17.2	16.9	17.7	18.2
	4H	16.9	17.6	17.5	18.1	18.7	16.9	17.6	17.5	18.1	18.7
	6H	17.4	18.1	18.0	18.6	19.2	17.4	18.1	18.0	18.6	19.2
	8H	17.6	18.2	18.2	18.8	19.4	17.6	18.2	18.2	18.8	19.4
	12H	17.8	18.3	18.4	18.9	19.5	17.8	18.3	18.4	18.9	19.5
8H	4H	17.1	17.7	17.7	18.2	18.8	17.1	17.7	17.7	18.2	18.8
	6H	17.8	18.2	18.4	18.8	19.5	17.8	18.2	18.4	18.8	19.5
	8H	18.1	18.5	18.7	19.1	19.8	18.1	18.5	18.7	19.1	19.8
	12H	18.4	18.7	19.0	19.3	20.0	18.4	18.7	19.0	19.3	20.0
12H	4H	17.1	17.7	17.7	18.2	18.8	17.1	17.7	17.7	18.2	18.8
	6H	17.8	18.2	18.4	18.8	19.5	17.8	18.2	18.4	18.8	19.5
	8H	18.2	18.5	18.8	19.2	19.8	18.2	18.5	18.8	19.2	19.8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.3	-0.3								+0.3 / -0.3
S = 1.5H		+0.5	-0.8								+0.5 / -0.8
S = 2.0H		+1.1	-1.2								+1.1 / -1.2
Tabla estándar		BK04					BK04				
Sumando de corrección		0.6					0.6				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 9400lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)



## Ficha de producto

### TRILUX ETDD

900 mm, altura de la luminaria 121 mm. Temperatura ambiental admisible de entre (ta): -20 °C - +25 °C. Clase de protección (EN 61140): I, grado de protección (DIN EN 60529): IP20, grado de la resistencia al impacto según IEC 62262: IK02, temperatura de prueba para el ensayo de hilo incandescente según IEC 60695-2-11: 650 °C. Con balasto electrónico digital regulable (DALI). La luminaria cumple con los requisitos fundamentales de las directivas de la UE y de la ley sobre la seguridad de los productos y lleva el marcado CE. Además, la luminaria dispone de la certificación ENEC otorgada por un organismo de auditoría independiente.

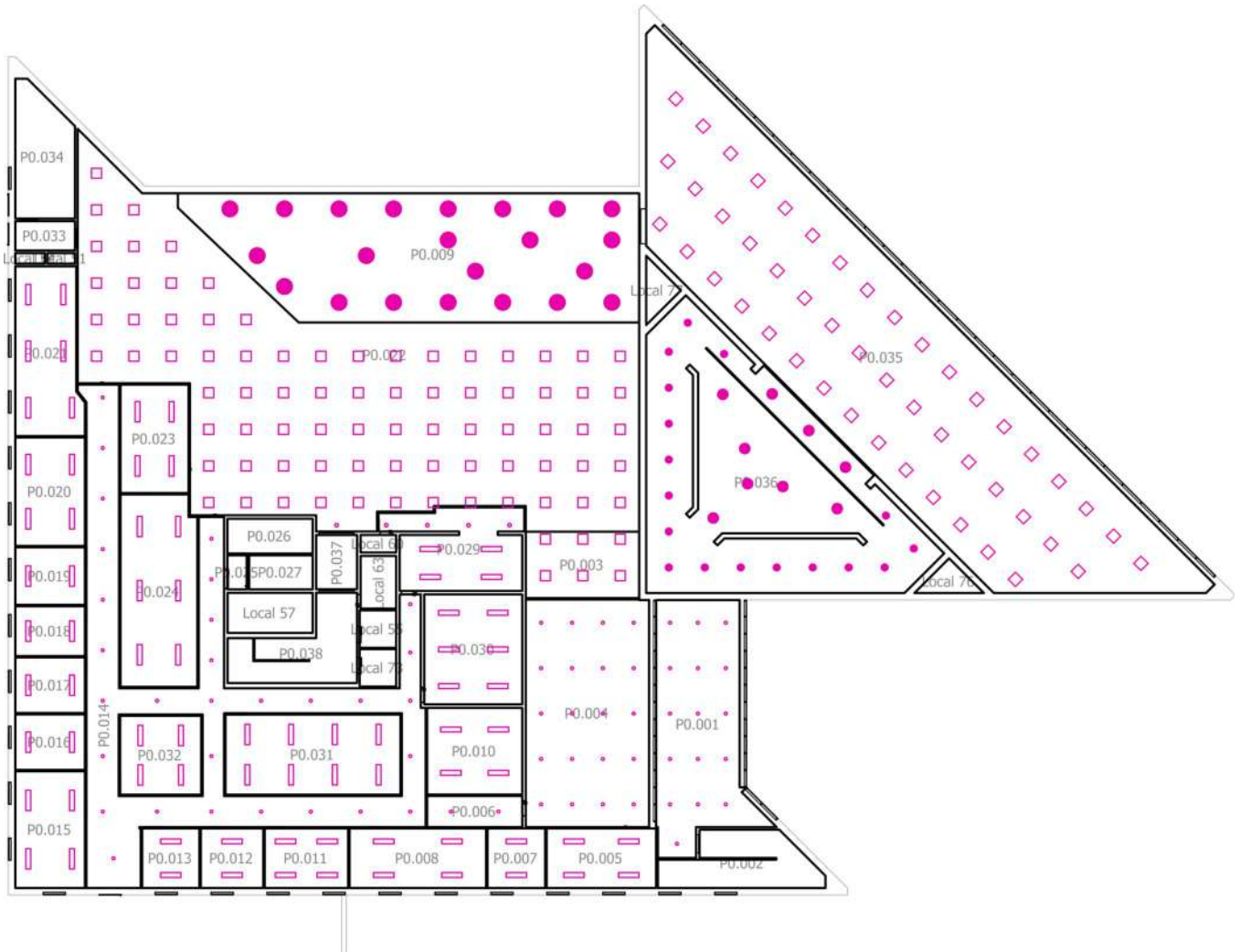


Edificación 1 · P0

## Descripción

Edificación 1 · P0

### Lista de locales (Evaluación energética)



Edificación 1 · P0

## Lista de locales (Evaluación energética)

P0.001

$P_{total}$ 173.0 W	$A_{Local}$ 69.50 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 2.49 W/m <sup>2</sup> = 1.14 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\dot{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 218 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
15	ETAP	D91/LEDN10D EX1	_LTRVAC	10.3 W	1300 lm
1	ETAP	D91/LEDN20S X1	_LTRVAC	18.5 W	2150 lm

P0.003

$P_{total}$ 114.0 W	$A_{Local}$ 25.13 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 4.54 W/m <sup>2</sup> = 1.05 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\dot{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 433 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	ETAP	U25M2/LEDN 25D	_LTRVAB	19.0 W	2894 lm

P0.004

$P_{total}$ 208.0 W	$A_{Local}$ 93.61 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 2.22 W/m <sup>2</sup> = 0.96 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\dot{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 232 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
20	ETAP	D91/LEDN10S X1	_LTRVAC	10.4 W	1300 lm

Edificación 1 · P0

## Lista de locales (Evaluación energética)

P0.005

$P_{total}$ 126.0 W	$A_{Local}$ 21.75 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.79 W/m <sup>2</sup> = 1.22 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 475 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRvAA	27.0 W	3941 lm
2	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTRvAA	36.0 W	5089 lm

P0.006

$P_{total}$ 20.8 W	$A_{Local}$ 9.87 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 2.11 W/m <sup>2</sup> = 1.62 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 130 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN10S X1	_LTRvAC	10.4 W	1398 lm

P0.007

$P_{total}$ 63.0 W	$A_{Local}$ 11.46 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.50 W/m <sup>2</sup> = 1.25 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 441 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRvAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTRvAA	36.0 W	5089 lm

Edificación 1 · P0

## Lista de locales (Evaluación energética)

P0.008

$P_{total}$ 126.0 W	$A_{Local}$ 27.12 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 4.65 W/m <sup>2</sup> = 1.09 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\dot{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 427 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRVAA	27.0 W	3941 lm
2	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTRVAA	36.0 W	5089 lm

P0.009

$P_{total}$ 1958.0 W	$A_{Local}$ 175.61 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 11.15 W/m <sup>2</sup> = 1.81 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local) 11.15 W/m <sup>2</sup> = 1.81 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Plano útil)	$\dot{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 615 lx
-------------------------	--------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
22	TRILUX	Solegra D3 OTA 13500- 840 + D3 ZP CDP 01	ETDD	89.0 W	9399 lm

P0.010

$P_{total}$ 76.0 W	$A_{Local}$ 27.51 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 2.76 W/m <sup>2</sup> = 0.99 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\dot{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 280 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	ETAP	U25M1/LEDN 25D	_LTRVAB	19.0 W	2744 lm

Edificación 1 · P0

## Lista de locales (Evaluación energética)

P0.011

$P_{total}$ 108.0 W	$A_{Local}$ 16.58 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 6.51 W/m <sup>2</sup> = 1.20 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 542 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRvAA	27.0 W	3941 lm

P0.012

$P_{total}$ 63.0 W	$A_{Local}$ 12.40 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.08 W/m <sup>2</sup> = 1.27 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 399 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRvAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTRvAA	36.0 W	5089 lm

P0.013

$P_{total}$ 63.0 W	$A_{Local}$ 11.37 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.54 W/m <sup>2</sup> = 1.28 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 433 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRvAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTRvAA	36.0 W	5089 lm

Edificación 1 · P0

## Lista de locales (Evaluación energética)

P0.014

$P_{total}$ 315.7 W	$A_{Local}$ 150.41 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 2.10 W/m <sup>2</sup> = 1.47 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 142 lx
------------------------	--------------------------------------	--	--

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LTrévAC	10.3 W	1398 lm
28	ETAP	D95/LEDN10S X1	_LTrévAC	10.4 W	1398 lm
1	ETAP	D95/LEDN20D EX1	_LTrévAC	14.2 W	1897 lm

P0.015

$P_{total}$ 126.0 W	$A_{Local}$ 27.12 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 4.65 W/m <sup>2</sup> = 1.09 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 426 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTrévAA	27.0 W	3941 lm
2	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTrévAA	36.0 W	5089 lm



Edificación 1 · P0

## Lista de locales (Evaluación energética)

P0.016

$P_{total}$ 63.0 W	$A_{Local}$ 12.88 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 4.89 W/m <sup>2</sup> = 1.22 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 400 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

P0.017

$P_{total}$ 63.0 W	$A_{Local}$ 12.91 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 4.88 W/m <sup>2</sup> = 1.22 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 400 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

Edificación 1 · P0

## Lista de locales (Evaluación energética)

P0.018

$P_{total}$ 63.0 W	$A_{Local}$ 11.56 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.45 W/m <sup>2</sup> = 1.20 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 456 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

P0.019

$P_{total}$ 63.0 W	$A_{Local}$ 13.37 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 4.71 W/m <sup>2</sup> = 1.13 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 415 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

Edificación 1 · P0

## Lista de locales (Evaluación energética)

P0.020

$P_{total}$ 126.0 W	$A_{Local}$ 25.21 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.00 W/m <sup>2</sup> = 1.12 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 448 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRevAA	27.0 W	3941 lm
2	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTRevAA	36.0 W	5089 lm

P0.021

$P_{total}$ 189.0 W	$A_{Local}$ 35.63 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.30 W/m <sup>2</sup> = 1.15 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 460 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
3	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRevAA	27.0 W	3941 lm
3	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTRevAA	36.0 W	5089 lm

Edificación 1 · P0

## Lista de locales (Evaluación energética)

P0.022

$P_{total}$ 1556.0 W	$A_{Local}$ 390.86 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.98 W/m <sup>2</sup> = 0.78 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 507 lx
-------------------------	--------------------------------------	--	--

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	D13R1/LEDN1 0DX3	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
70	ETAP	U25M2/LEDN 25D	_LRevAB	19.0 W	2894 lm
8	ETAP	U25M2/LEDN 40D	_LRevAB	27.0 W	3992 lm

P0.023

$P_{total}$ 144.0 W	$A_{Local}$ 24.61 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.85 W/m <sup>2</sup> = 1.06 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 551 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	ETAP	U25M1/LEDN 50D	_LRevAB	36.0 W	5089 lm

P0.024

$P_{total}$ 114.0 W	$A_{Local}$ 48.66 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 2.34 W/m <sup>2</sup> = 0.98 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 239 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	ETAP	U25M1/LEDN 25D	_LRevAB	19.0 W	2744 lm

Edificación 1 · P0

## Lista de locales (Evaluación energética)

P0.029

$P_{total}$ 152.0 W	$A_{Local}$ 34.00 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 4.47 W/m <sup>2</sup> = 1.02 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\dot{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 438 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	ETAP	D13R1/LEDN1 0DX3	_LTRRevAC	10.0 W	1295 lm
4	ETAP	U25M1/LEDN 40D	_LTRRevAB	28.0 W	3941 lm

P0.030

$P_{total}$ 114.0 W	$A_{Local}$ 35.90 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.18 W/m <sup>2</sup> = 1.28 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\dot{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 247 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	ETAP	U25M1/LEDN 25D	_LTRRevAB	19.0 W	2744 lm

P0.031

$P_{total}$ 240.0 W	$A_{Local}$ 46.69 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.14 W/m <sup>2</sup> = 0.93 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\dot{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 554 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	ETAP	U25M1/LEDN 40D	_LTRRevAB	28.0 W	3941 lm
2	ETAP	U25M1/LEDN 50D	_LTRRevAB	36.0 W	5089 lm

Edificación 1 · P0

## Lista de locales (Evaluación energética)

P0.032

$P_{total}$ 112.0 W	$A_{Local}$ 21.32 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.25 W/m <sup>2</sup> = 1.06 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 496 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	ETAP	U25M1/LEDN 40D	_LTRRevAB	28.0 W	3941 lm

P0.035

$P_{total}$ 1488.0 W	$A_{Local}$ 352.89 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 4.22 W/m <sup>2</sup> = 1.53 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 275 lx
-------------------------	--------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
48	TRILUX	BelvisoAct C1 600 CDP LED4300 (ActDCW)	ETDD	31.0 W	4294 lm

Edificación 1 · P0

## Lista de locales (Evaluación energética)

P0.036

$P_{total}$ 719.0 W	$A_{Local}$ 175.95 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 4.09 W/m <sup>2</sup> = 1.51 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 272 lx
------------------------	--------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
17	TRILUX	SolegraAct WD1 OTA 2600 + WD1 ZP CDP 01 (ActCCW)	ETDD	19.0 W	1800 lm
9	TRILUX	SolegraAct WD2 OTA 6000 + WD2 ZP CDP 01 (ActCCW)	ETDD	44.0 W	4100 lm

Edificación 1 · P0

## Lista de luminarias

$\Phi_{total}$ 1139546 lm	$P_{total}$ 8746.5 W	Rendimiento lumínico 130.3 lm/W
------------------------------	-------------------------	------------------------------------

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
5	ETAP	D13R1/LEDN1 ODX3	_LTRRevAC	10.0 W	1295 lm	129.5 lm/W
15	ETAP	D91/LEDN10D EX1	_LTRRevAC	10.3 W	1300 lm	126.2 lm/W
20	ETAP	D91/LEDN10S X1	_LTRRevAC	10.4 W	1300 lm	125.0 lm/W
1	ETAP	D91/LEDN20S X1	_LTRRevAC	18.5 W	2150 lm	116.2 lm/W
1	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LTRRevAC	10.3 W	1398 lm	135.7 lm/W
30	ETAP	D95/LEDN10S X1	_LTRRevAC	10.4 W	1398 lm	134.4 lm/W
1	ETAP	D95/LEDN20D EX1	_LTRRevAC	14.2 W	1897 lm	133.6 lm/W
16	ETAP	U25M1/LEDN 25D	_LTRRevAB	19.0 W	2744 lm	144.4 lm/W
14	ETAP	U25M1/LEDN 40D	_LTRRevAB	28.0 W	3941 lm	140.8 lm/W
22	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRRevAA	27.0 W	3941 lm	146.0 lm/W
6	ETAP	U25M1/LEDN 50D	_LTRRevAB	36.0 W	5089 lm	141.4 lm/W
18	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTRRevAA	36.0 W	5089 lm	141.4 lm/W
76	ETAP	U25M2/LEDN 25D	_LTRRevAB	19.0 W	2894 lm	152.3 lm/W
8	ETAP	U25M2/LEDN 40D	_LTRRevAB	27.0 W	3992 lm	147.8 lm/W



Edificación 1 · P0

## Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
48	TRILUX	BelvisoAct C1 600 CDP LED4300 (ActDCW)	ETDD	31.0 W	4294 lm	138.5 lm/W
22	TRILUX	Solegra D3 OTA 13500- 840 + D3 ZP CDP 01	ETDD	89.0 W	9399 lm	105.6 lm/W
17	TRILUX	SolegraAct WD1 OTA 2600 + WD1 ZP CDP 01 (ActCCW)	ETDD	19.0 W	1800 lm	94.7 lm/W
9	TRILUX	SolegraAct WD2 OTA 6000 + WD2 ZP CDP 01 (ActCCW)	ETDD	44.0 W	4100 lm	93.2 lm/W



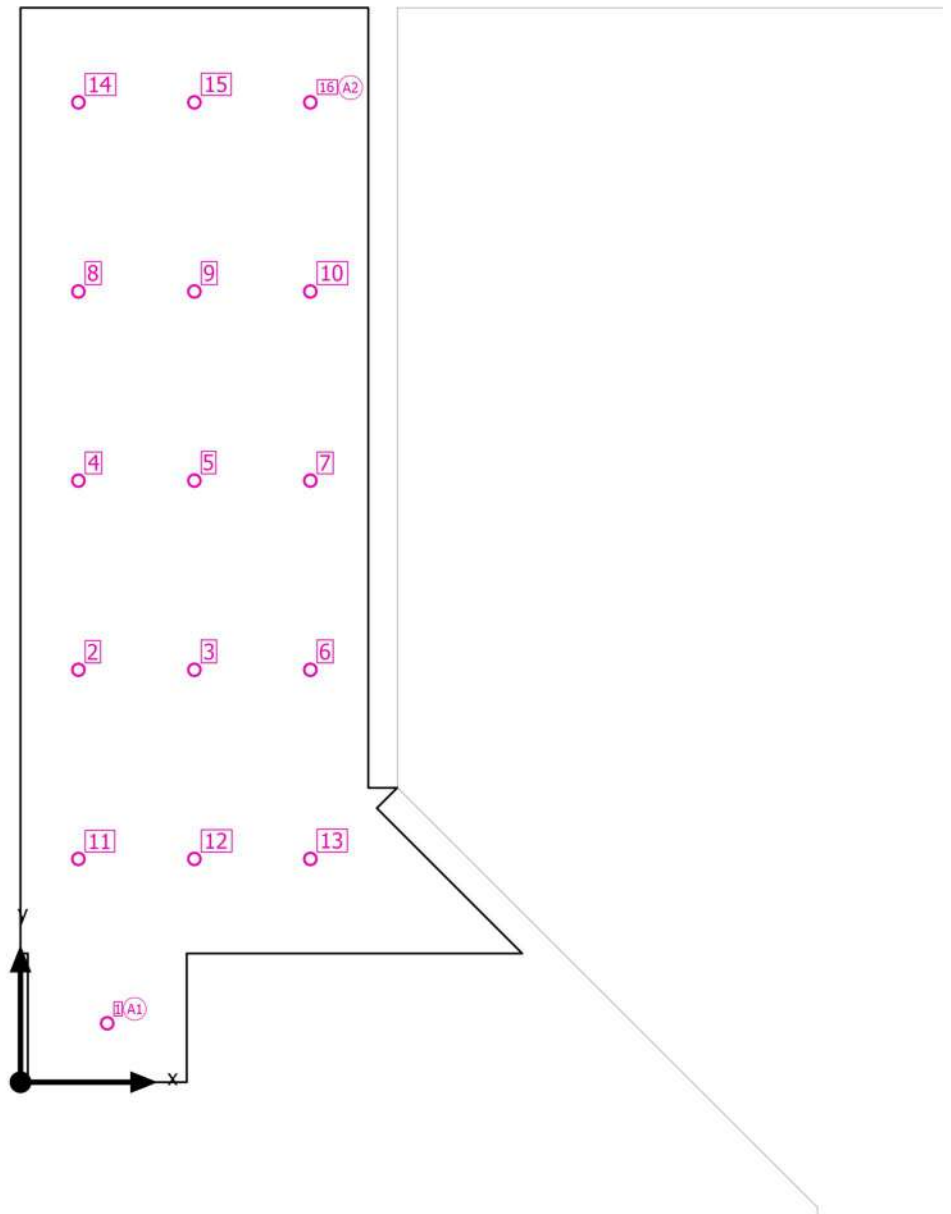
Edificación 1 · P0 · P0.001

## Descripción

Servicio.  
Vestíbulo corta-vientos.

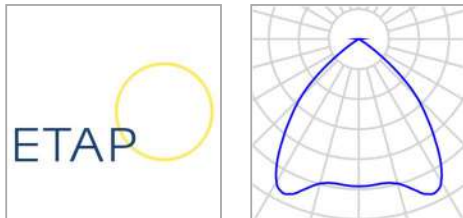
Edificación 1 · P0 · P0.001

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.001

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D91/LEDN10DEX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

15 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.803 m / 5.720 m / 2.788 m	0.803 m	5.720 m	2.788 m	2
		2.410 m	5.720 m	2.788 m	3
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 1.607 m	0.803 m	8.344 m	2.788 m	4
		2.410 m	8.344 m	2.788 m	5
Dirección Y	5 Uni., Centro - centro, 2.624 m	4.017 m	5.720 m	2.788 m	6
		4.017 m	8.344 m	2.788 m	7
Organización	A2	0.803 m	10.968 m	2.788 m	8
		2.410 m	10.968 m	2.788 m	9
		4.017 m	10.968 m	2.788 m	10
		0.803 m	3.097 m	2.788 m	11
		2.410 m	3.097 m	2.788 m	12
		4.017 m	3.097 m	2.788 m	13
		0.803 m	13.591 m	2.788 m	14
		2.410 m	13.591 m	2.788 m	15

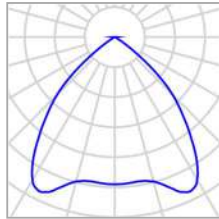
Edificación 1 · P0 · P0.001

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
4.017 m	13.591 m	2.788 m	16

Edificación 1 · P0 · P0.001

## Plano de situación de luminarias



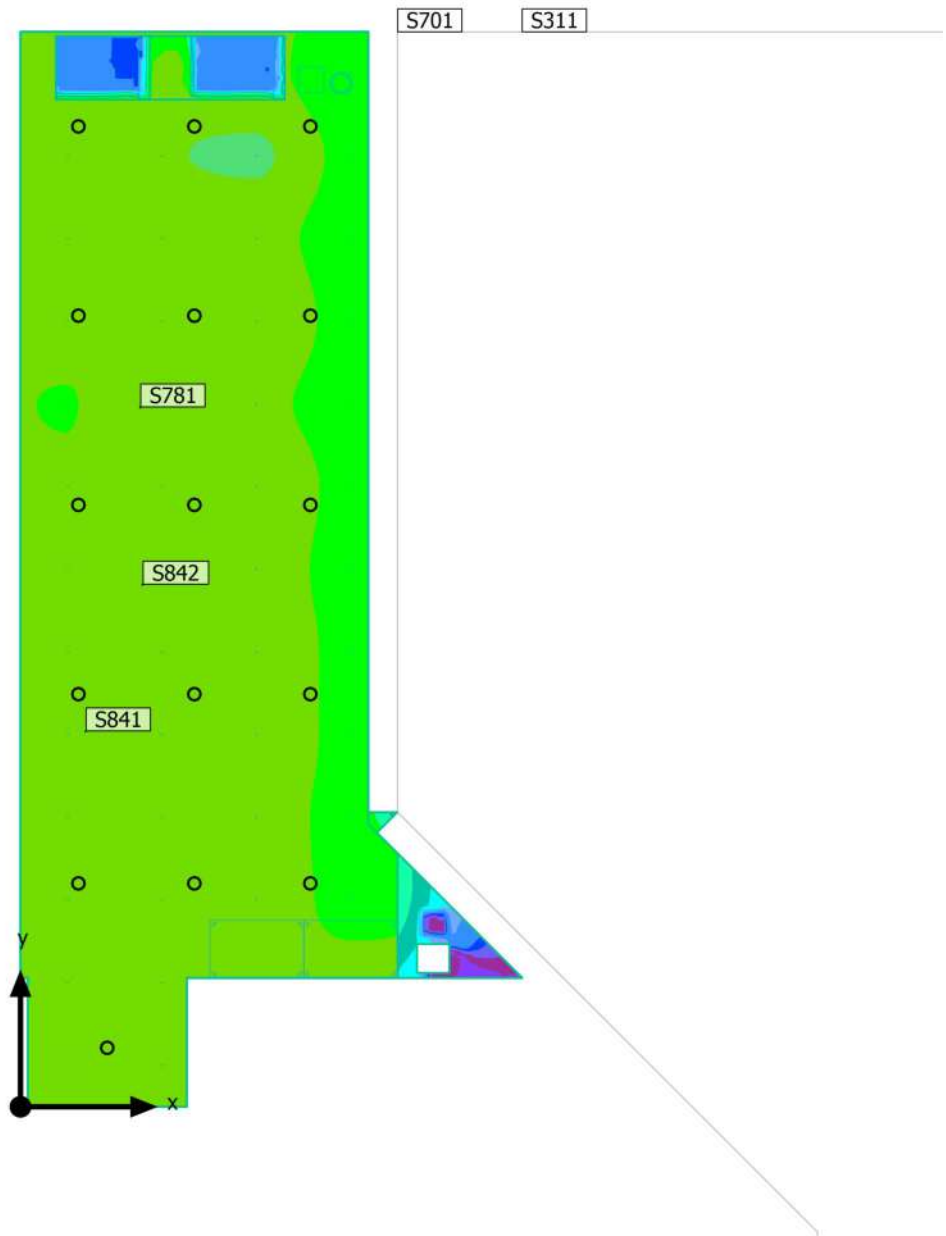
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D91/LEDN20SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

1 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.202 m / 0.817 m / 2.788 m	1.202 m	0.817 m	2.788 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.203 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.634 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P0 · P0.001

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P0 · P0.001

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.001) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	218 lx	2.67 lx	327 lx	0.012	0.008	S311

Superficie de cálculo

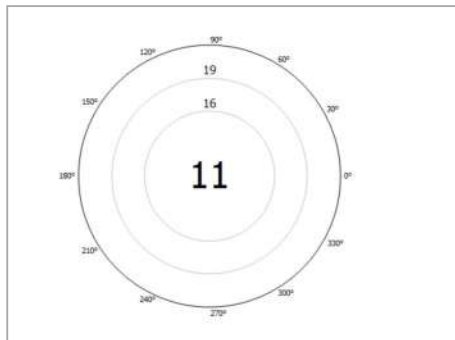
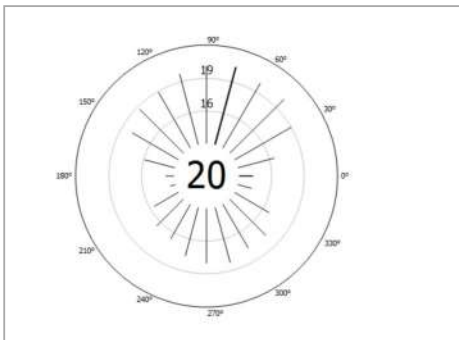
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo corta-vientos Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	231 lx	136 lx	314 lx	0.59	0.43	S701

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	75°
máx	20.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S781

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	30°
máx	11.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S841



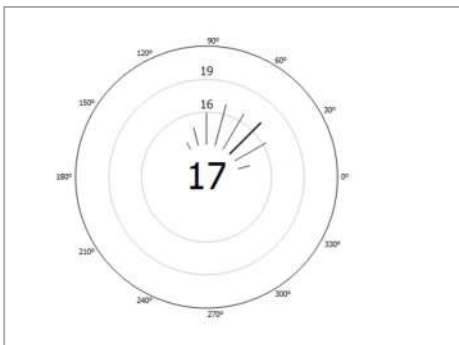


Edificación 1 · P0 · P0.001

## Objetos de cálculo

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	45°
máx	17.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S842





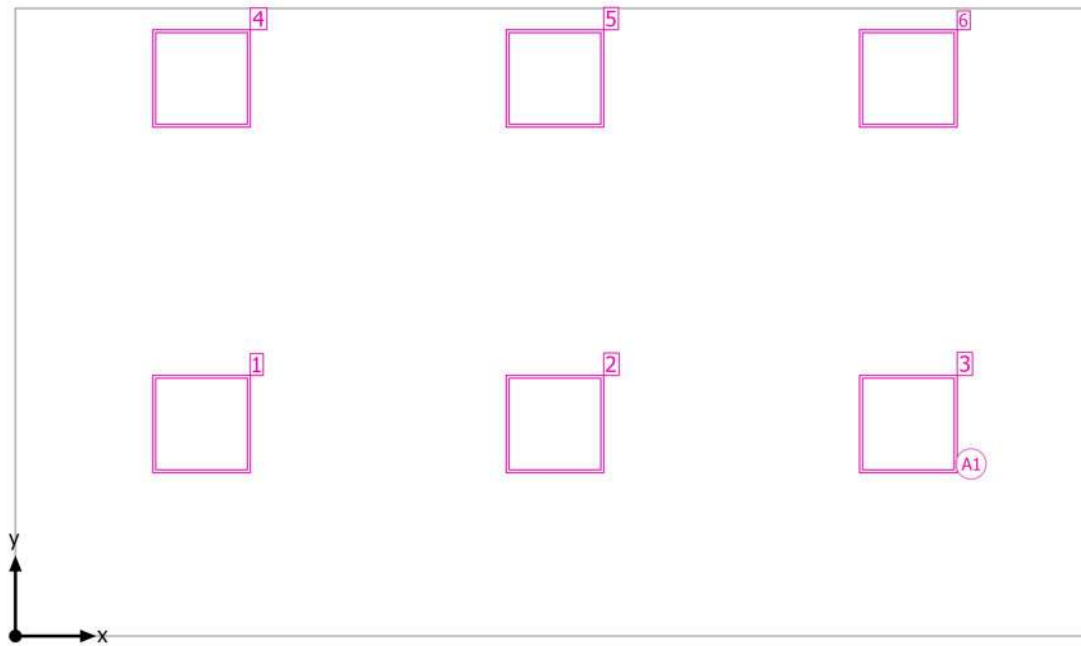
Edificación 1 · P0 · P0.003

## Descripción

Administración.  
Control.

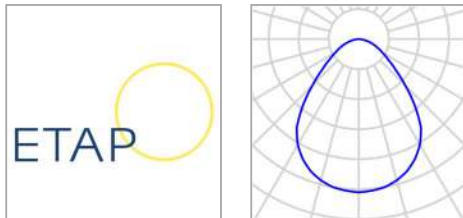
Edificación 1 · P0 · P0.003

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.003

## Plano de situación de luminarias



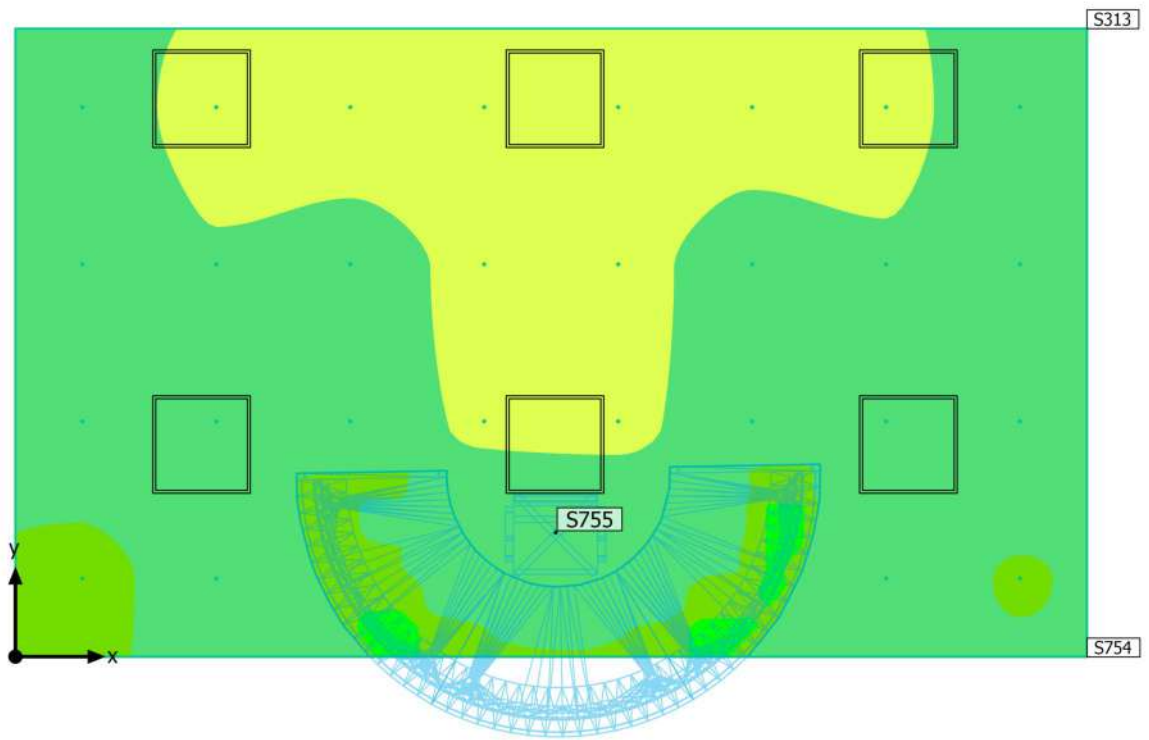
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M2/LEDN25D
Nombre del artículo	_LTRRevAB

6 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.137 m / 1.297 m / 2.773 m	1.137 m	1.297 m	2.773 m	1
		3.296 m	1.297 m	2.773 m	2
		5.455 m	1.297 m	2.773 m	3
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 2.159 m	1.137 m	3.411 m	2.773 m	4
		3.296 m	3.411 m	2.773 m	5
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 2.114 m	1.137 m	3.411 m	2.773 m	4
		3.296 m	3.411 m	2.773 m	5
Organización	A1	1.137 m	3.411 m	2.773 m	4
		3.296 m	3.411 m	2.773 m	5
		5.455 m	3.411 m	2.773 m	6

Edificación 1 · P0 · P0.003

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P0 · P0.003

## Objetos de cálculo

Planos útiles

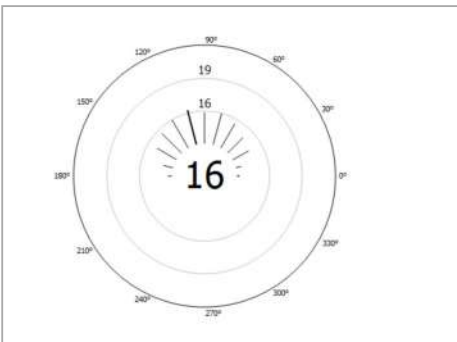
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.003) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	433 lx	142 lx	573 lx	0.33	0.25	S313

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Zona Mostradores de recepción Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	456 lx	272 lx	556 lx	0.60	0.49	S754

UGR Mostrador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	105°
máx	16.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S755





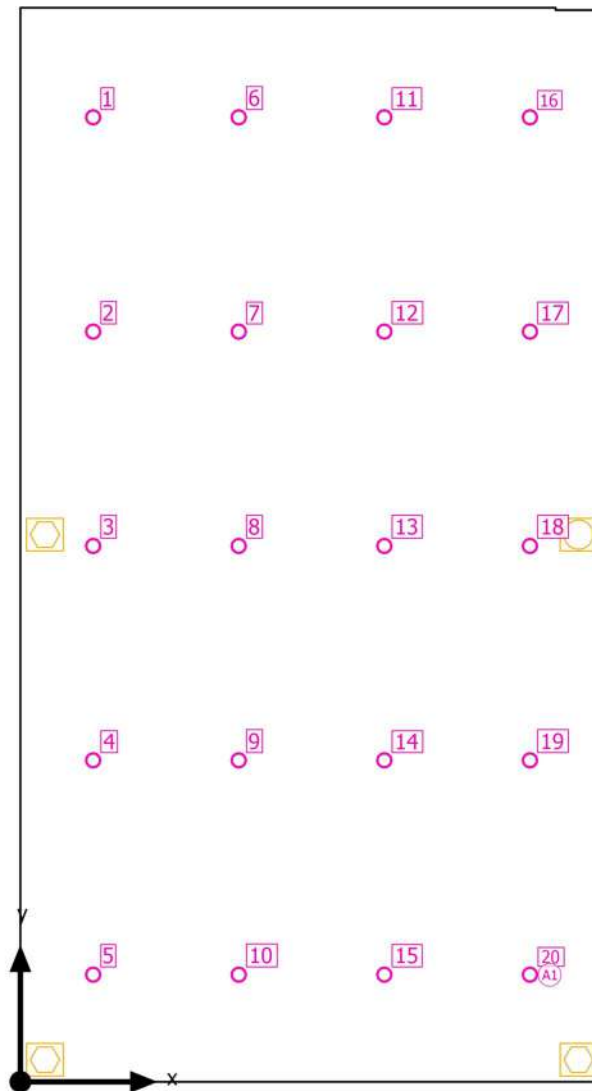
Edificación 1 · P0 · P0.004

## Descripción

Servicio.  
Vestíbulo-acceso.

Edificación 1 · P0 · P0.004

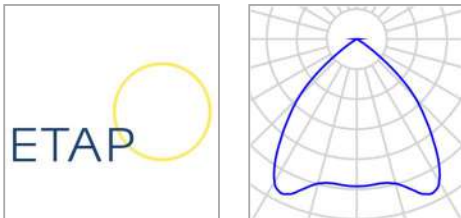
## Plano de situación de luminarias





Edificación 1 · P0 · P0.004

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D91/LEDN10SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

20 x ETAP \_LTRRevAC

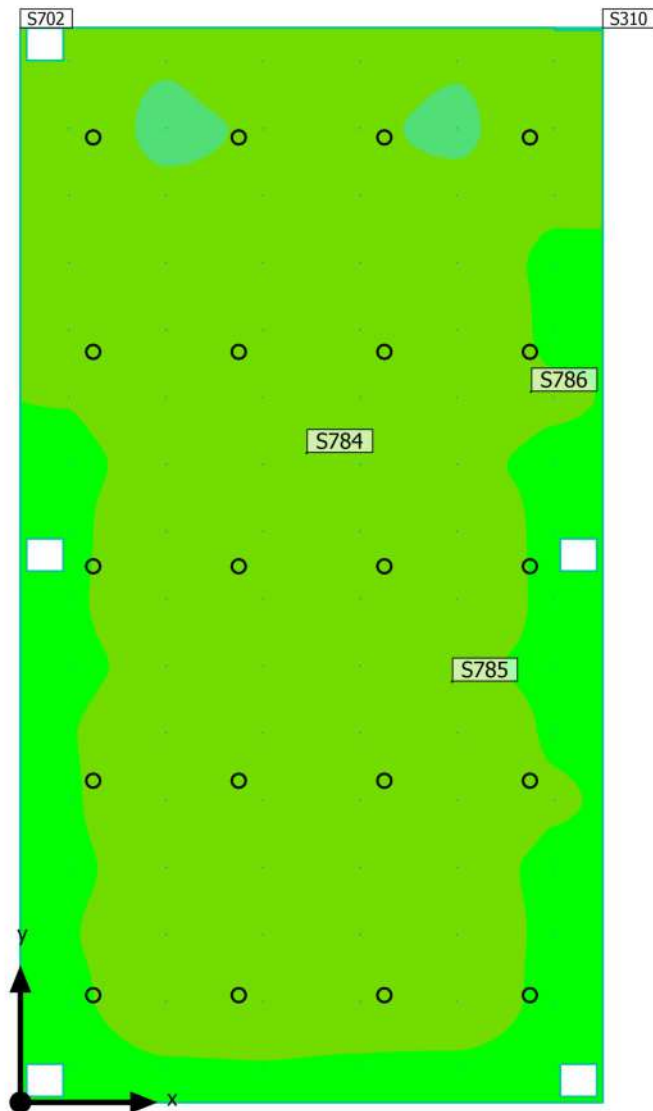
Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.890 m / 11.805 m / 2.788 m	0.890 m	11.805 m	2.788 m	1
		0.890 m	9.182 m	2.788 m	2
Dirección X	5 Uni., Centro - centro, 2.623 m	0.890 m	6.558 m	2.788 m	3
		0.890 m	3.935 m	2.788 m	4
		0.890 m	1.312 m	2.788 m	5
Dirección Y	4 Uni., Centro - centro, 1.781 m	2.671 m	11.805 m	2.788 m	6
		2.671 m	9.182 m	2.788 m	7
		2.671 m	6.558 m	2.788 m	8
		2.671 m	3.935 m	2.788 m	9
Organización	A1	2.671 m	1.312 m	2.788 m	10
		4.451 m	11.805 m	2.788 m	11
		4.451 m	9.182 m	2.788 m	12
		4.451 m	6.558 m	2.788 m	13
		4.451 m	3.935 m	2.788 m	14

Edificación 1 · P0 · P0.004

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
4.451 m	1.312 m	2.788 m	15
6.232 m	11.805 m	2.788 m	16
6.232 m	9.182 m	2.788 m	17
6.232 m	6.558 m	2.788 m	18
6.232 m	3.935 m	2.788 m	19
6.232 m	1.312 m	2.788 m	20

Edificación 1 · P0 · P0.004  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P0 · P0.004

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.004) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	232 lx	5.50 lx	331 lx	0.024	0.017	S310

Superficie de cálculo

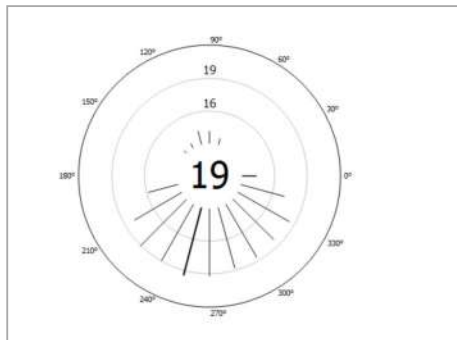
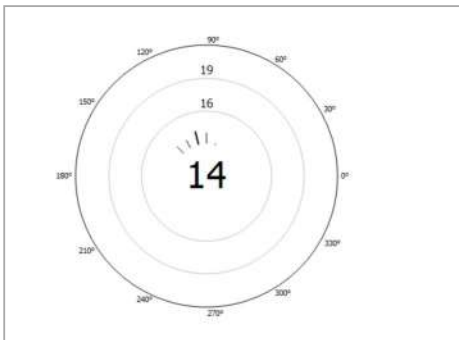
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo-acceso Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	233 lx	145 lx	324 lx	0.62	0.45	S702

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	105°
máx	14.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S784

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	255°
máx	19.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S785

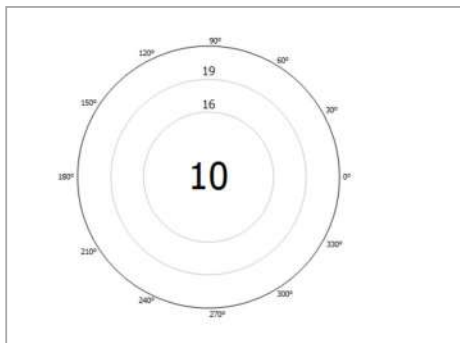


Edificación 1 · P0 · P0.004

## Objetos de cálculo

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	105°
máx	10.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S786





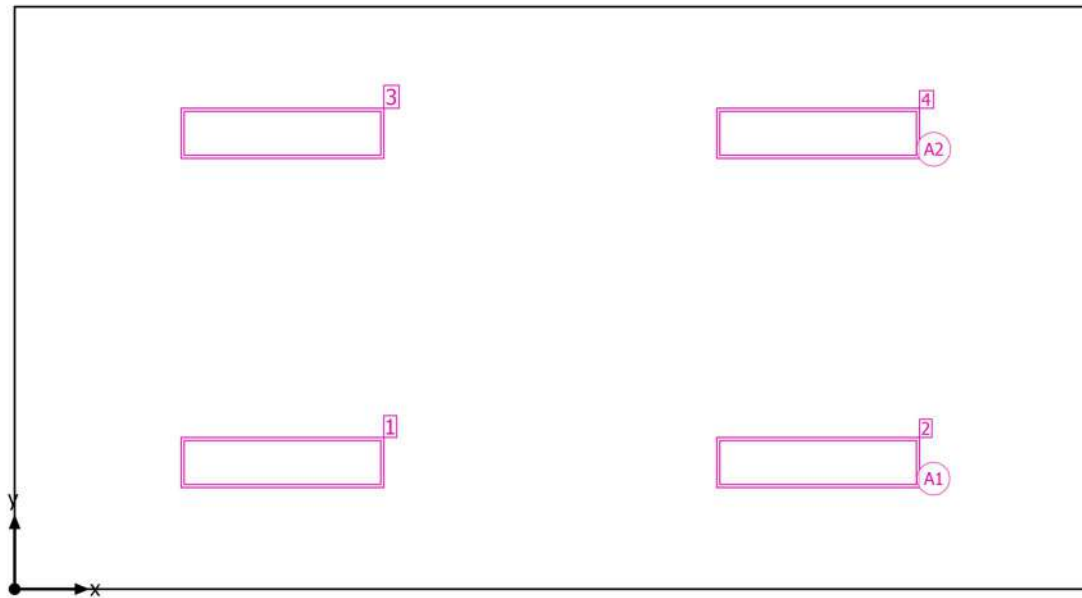
Edificación 1 · P0 · P0.005

## Descripción

Administración.  
Registro Bibliográfico.

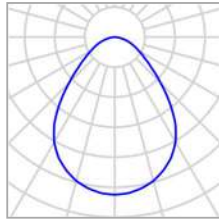
Edificación 1 · P0 · P0.005

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.005

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

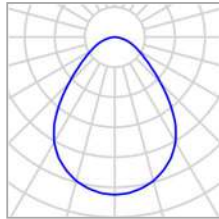
2 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.580 m / 2.693 m / 2.773 m	1.580 m	2.693 m	2.773 m	3
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.160 m	4.741 m	2.693 m	2.773 m	4
Organización	A2				



Edificación 1 · P0 · P0.005

## Plano de situación de luminarias



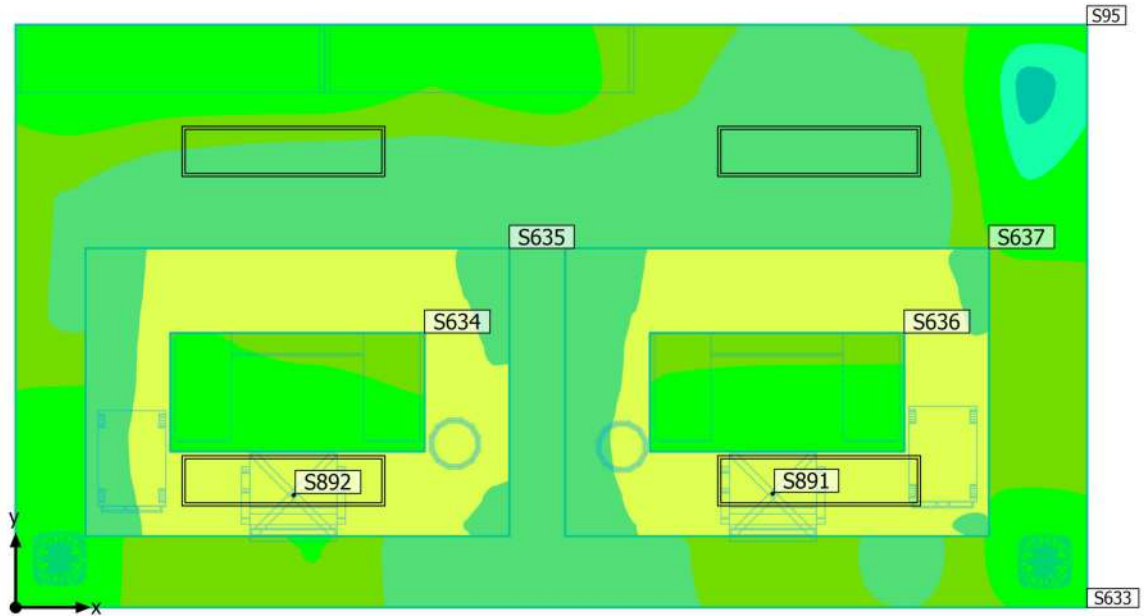
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

2 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.580 m / 0.748 m / 2.773 m	1.580 m	0.748 m	2.773 m	1
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.160 m	4.741 m	0.748 m	2.773 m	2
Organización	A1				

Edificación 1 · P0 · P0.005

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P0 · P0.005

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.005) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	475 lx	32.8 lx	738 lx	0.069	0.044	S95

Áreas de la tarea visual

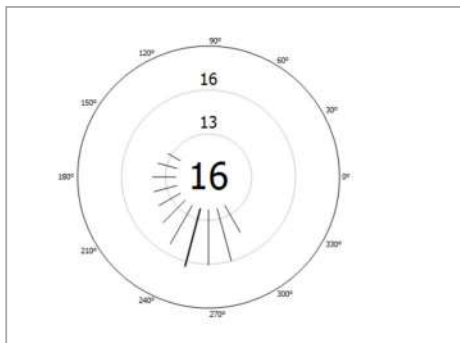
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	656 lx	593 lx	713 lx	0.90	0.83	S634
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	559 lx	434 lx	695 lx	0.78	0.62	S635
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	271 lx	68.0 lx	455 lx	0.25	0.15	S633
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	655 lx	555 lx	717 lx	0.85	0.77	S636
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	559 lx	447 lx	700 lx	0.80	0.64	S637
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	271 lx	68.0 lx	455 lx	0.25	0.15	S633

Edificación 1 · P0 · P0.005

## Objetos de cálculo

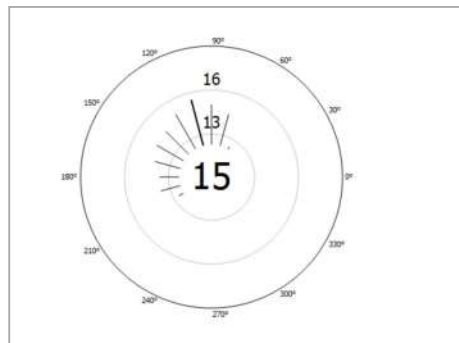
UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	255°
máx	16.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S891



UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	105°
máx	15.5
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S892





Edificación 1 · P0 · P0.006

## Descripción

Servicio.  
Vestíbulo administración.

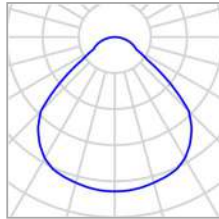
Edificación 1 · P0 · P0.006

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.006

## Plano de situación de luminarias



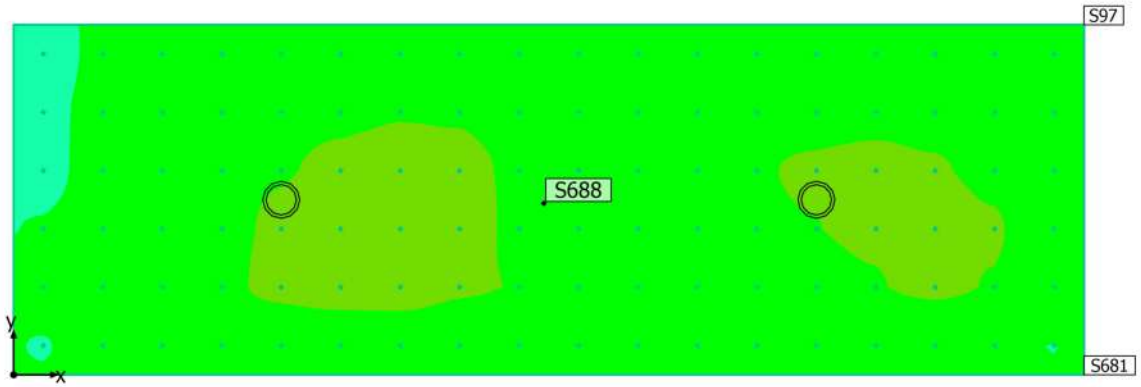
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.373 m / 0.899 m / 2.788 m	1.373 m	0.899 m	2.788 m	1
		4.119 m	0.899 m	2.788 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 2.746 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.797 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P0 · P0.006

## Objetos de cálculo





Edificación 1 · P0 · P0.006

## Objetos de cálculo

Planos útiles

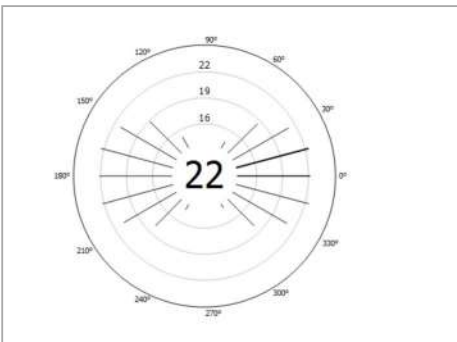
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.006) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	130 lx	94.6 lx	146 lx	0.73	0.65	S97

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo administración Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	164 lx	86.1 lx	231 lx	0.52	0.37	S681

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	15°
máx	22.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S688





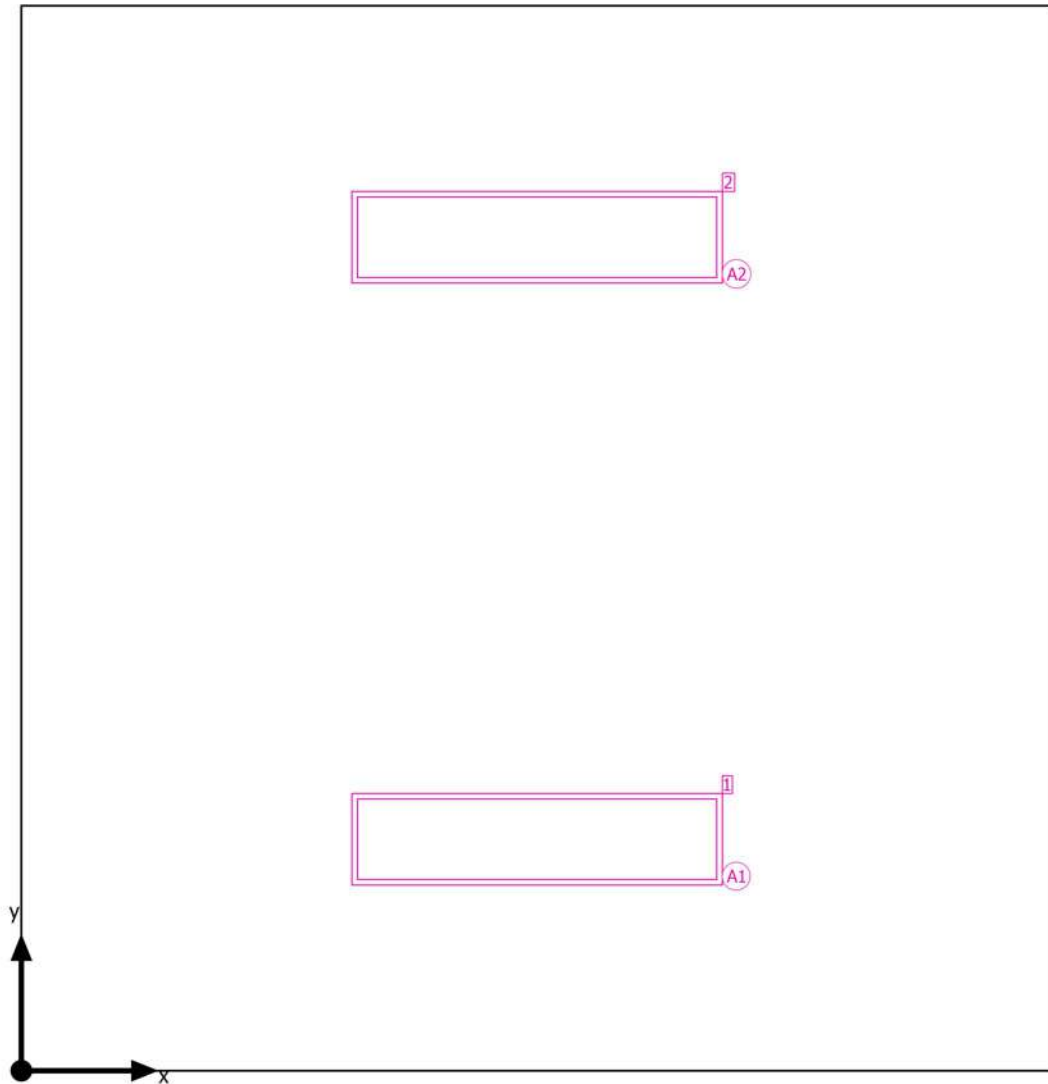
Edificación 1 · P0 · P0.007

## Descripción

Administración.  
Despacho.

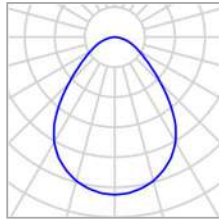
Edificación 1 · P0 · P0.007

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.007

## Plano de situación de luminarias



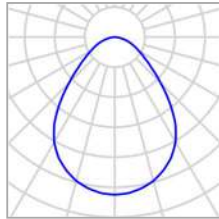
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRvAA

1 x ETAP \_LTRvAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.665 m / 2.693 m / 2.773 m	1.665 m	2.693 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Borde externo - borde externo, 2.134 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P0 · P0.007

## Plano de situación de luminarias



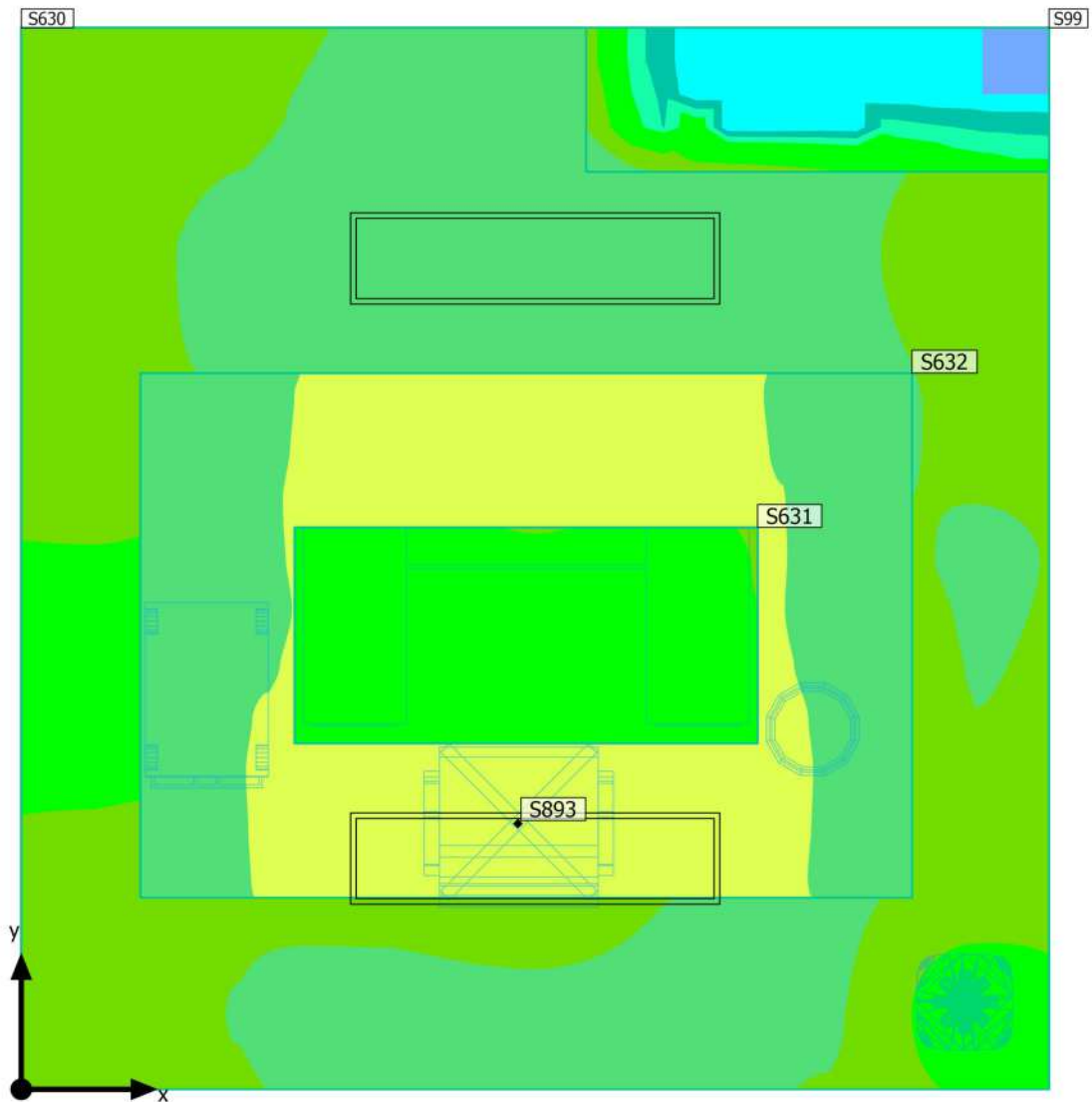
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRvAA

1 x ETAP \_LTRvAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.665 m / 0.748 m / 2.773 m	1.665 m	0.748 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Borde externo - borde externo, 2.134 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P0 · P0.007

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P0 · P0.007

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\text{mín}}$	$E_{\text{máx}}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.007) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	441 lx	29.9 lx	726 lx	0.068	0.041	S99

Áreas de la tarea visual

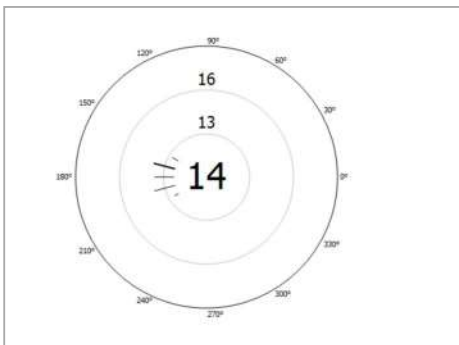
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\text{mín}}$	$E_{\text{máx}}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	634 lx	552 lx	707 lx	0.87	0.78	S631
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	530 lx	393 lx	687 lx	0.74	0.57	S632
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	288 lx	115 lx	392 lx	0.40	0.29	S630

Edificación 1 · P0 · P0.007

## Objetos de cálculo

UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	165°
máx	13.8
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S893







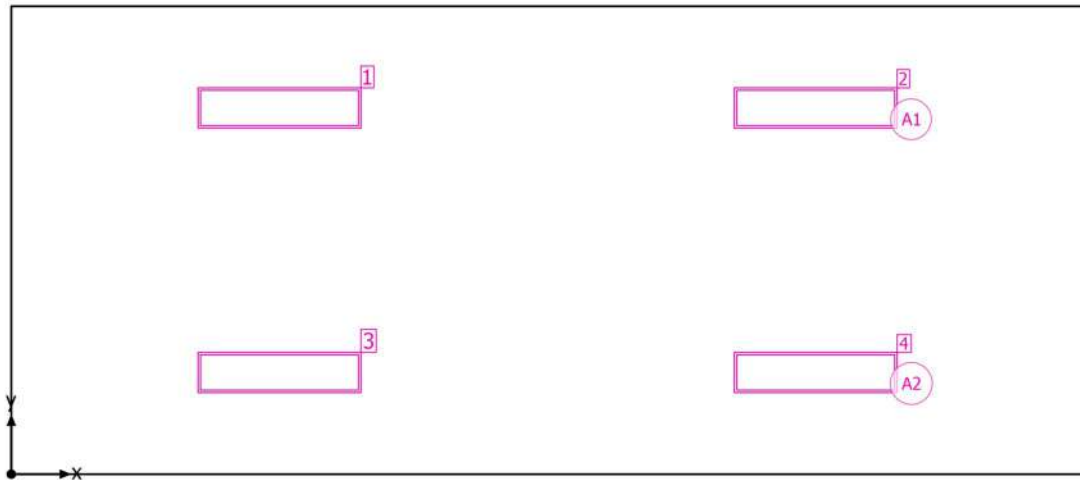
Edificación 1 · P0 · P0.008

## Descripción

Administración.  
Dirección.

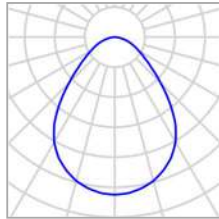
Edificación 1 · P0 · P0.008

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.008

## Plano de situación de luminarias



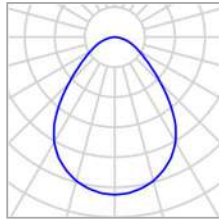
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

2 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.970 m / 2.693 m / 2.773 m	1.970 m	2.693 m	2.773 m	1
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.940 m	5.911 m	2.693 m	2.773 m	2
Organización	A1				

Edificación 1 · P0 · P0.008

## Plano de situación de luminarias



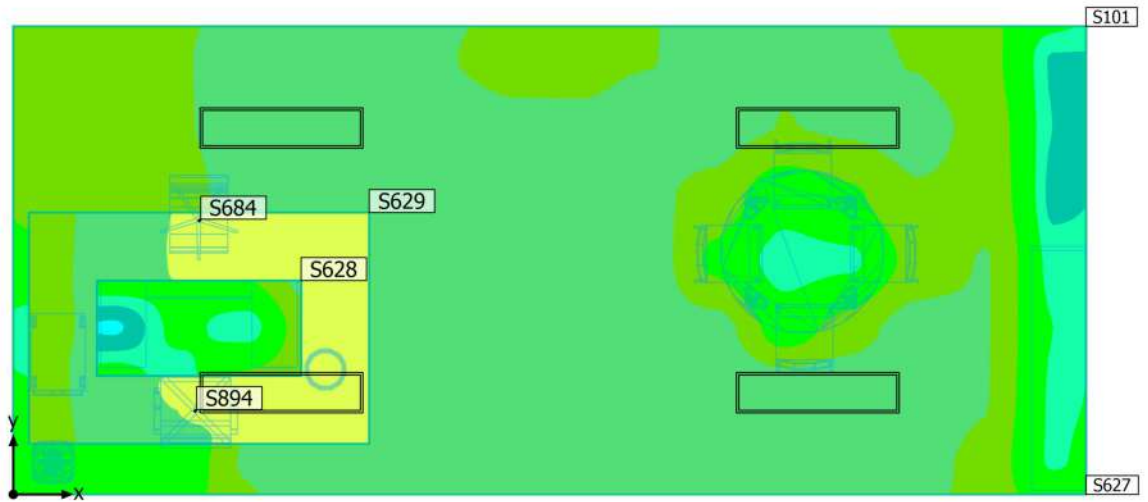
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRRevAA

2 x ETAP \_LTRRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.970 m / 0.748 m / 2.773 m	1.970 m	0.748 m	2.773 m	3
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.940 m	5.911 m	0.748 m	2.773 m	4
Organización	A2				

Edificación 1 · P0 · P0.008

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P0 · P0.008

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.008) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	427 lx	46.4 lx	723 lx	0.11	0.064	S101

Áreas de la tarea visual

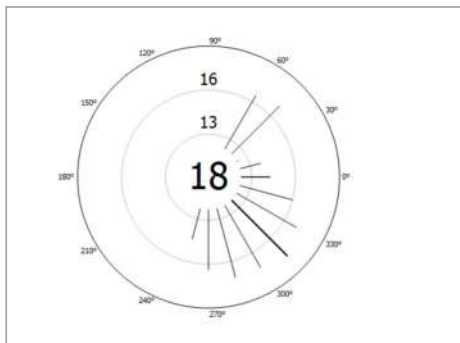
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	564 lx	381 lx	703 lx	0.68	0.54	S628
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	498 lx	252 lx	691 lx	0.51	0.36	S629
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	297 lx	68.6 lx	451 lx	0.23	0.15	S627

Edificación 1 · P0 · P0.008

## Objetos de cálculo

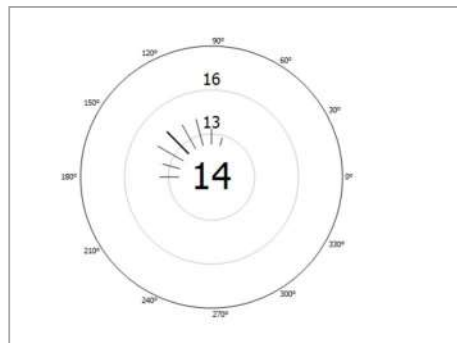
UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	315°
máx	17.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S684



UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	135°
máx	14.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S894





Edificación 1 · P0 · P0.009

## Descripción

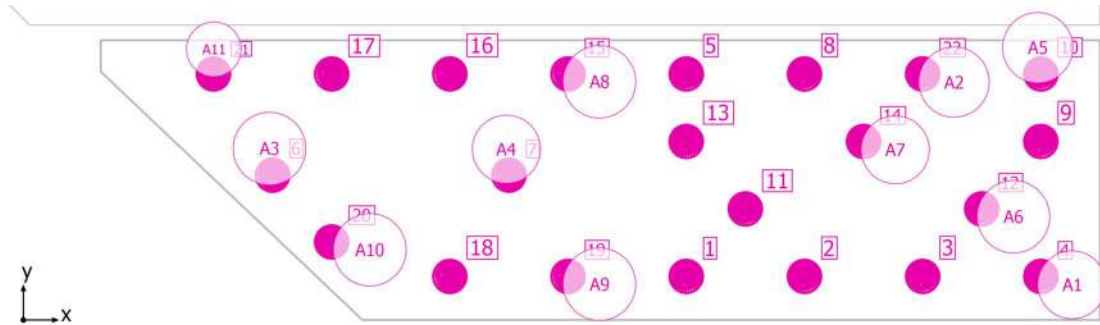
Docente.

Zona de exposición y lectura de libros.



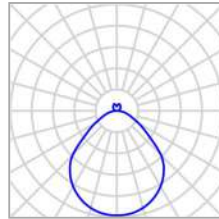
Edificación 1 · P0 · P0.009

### Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.009

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	TRILUX
Nº de artículo	Solegra D3 OTA 13500-840 + D3 ZP CDP 01
Nombre del artículo	ETDD

### 4 x TRILUX GmbH & Co. KG ETDD

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	17.662 m / 1.164 m / 4.475 m	17.662 m	1.164 m	4.475 m	1
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 3.149 m	20.812 m	1.164 m	4.475 m	2
Organización	A1	23.961 m	1.164 m	4.475 m	3
		27.111 m	1.164 m	4.475 m	4

### 3 x TRILUX GmbH & Co. KG ETDD

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	17.663 m / 6.565 m / 4.475 m	17.663 m	6.565 m	4.475 m	5
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.149 m	20.812 m	6.565 m	4.475 m	8
Organización	A2	23.961 m	6.565 m	4.475 m	22

### 1 x TRILUX GmbH & Co. KG ETDD

Edificación 1 · P0 · P0.009

## Plano de situación de luminarias

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	6.640 m / 3.864 m / 4.475 m	6.640 m	3.864 m	4.475 m	6
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 4.069 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 6.322 m				
Organización	A3				

1 x TRILUX GmbH & Co. KG ETDD

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	12.938 m / 3.864 m / 5.475 m	12.938 m	3.864 m	5.475 m	7
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 4.068 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 6.322 m				
Organización	A4				

2 x TRILUX GmbH & Co. KG ETDD

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	27.110 m / 4.765 m / 4.475 m	27.110 m	4.765 m	4.475 m	9
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.800 m	27.110 m	6.565 m	4.475 m	10
Organización	A5				

2 x TRILUX GmbH & Co. KG ETDD

Tipo	Disposición en línea

Edificación 1 · P0 · P0.009

## Plano de situación de luminarias

1era Luminaria (X/Y/Z)	19.237 m / 2.964 m / 5.475 m	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 6.299 m	19.237 m	2.964 m	5.475 m	11
		25.536 m	2.964 m	5.475 m	12
Organización	A6				

### 2 x TRILUX GmbH & Co. KG ETDD

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	17.662 m / 4.765 m / 5.475 m	17.662 m	4.765 m	5.475 m	13
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 4.724 m	22.387 m	4.765 m	5.475 m	14
Organización	A7				

### 3 x TRILUX GmbH & Co. KG ETDD

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	14.513 m / 6.566 m / 5.475 m	14.513 m	6.566 m	5.475 m	15
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.149 m	11.364 m	6.566 m	5.475 m	16
		8.214 m	6.566 m	5.475 m	17
Organización	A8				

### 2 x TRILUX GmbH & Co. KG ETDD

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	11.364 m / 1.163 m / 4.475 m	11.364 m	1.163 m	4.475 m	18
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.149 m	14.513 m	1.163 m	4.475 m	19
Organización	A9				

Edificación 1 · P0 · P0.009

## Plano de situación de luminarias

1 x TRILUX GmbH & Co. KG ETDD

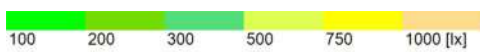
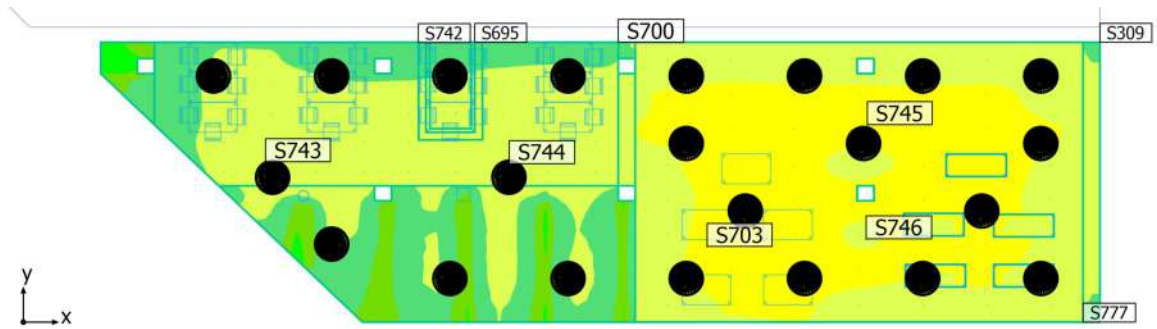
Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	8.214 m / 2.082 m / 4.475 m	8.214 m	2.082 m	4.475 m	20
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.920 m				
Organización	A10				

1 x TRILUX GmbH & Co. KG ETDD

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.065 m / 6.566 m / 4.475 m	5.065 m	6.566 m	4.475 m	21
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.920 m				
Organización	A11				

Edificación 1 · P0 · P0.009

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P0 · P0.009

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.009) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	615 lx	145 lx	943 lx	0.24	0.15	S309

Superficie de cálculo

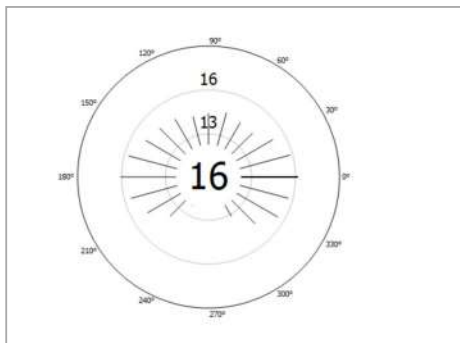
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Zona I: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	514 lx	412 lx	585 lx	0.80	0.70	S695
Zona I: Área de lectura Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	554 lx	334 lx	709 lx	0.60	0.47	S700
Zona II: Zona de exposición Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	753 lx	590 lx	887 lx	0.78	0.67	S777

Edificación 1 · P0 · P0.009

## Objetos de cálculo

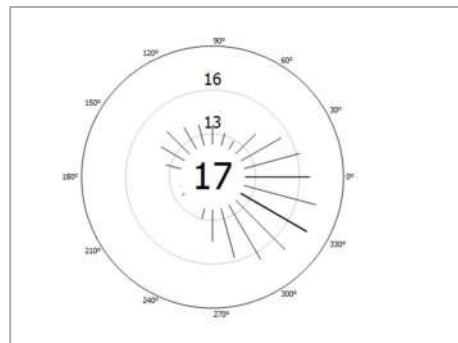
Zona II: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	0°
máx	16.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S703



Zona I: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	330°
máx	17.5
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S743



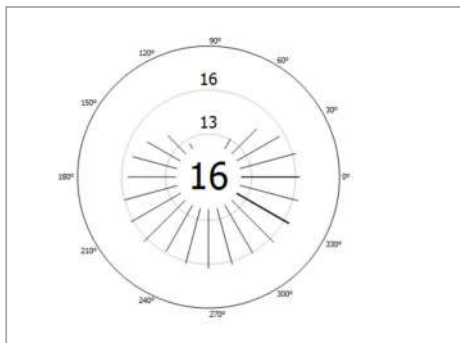


Edificación 1 · P0 · P0.009

## Objetos de cálculo

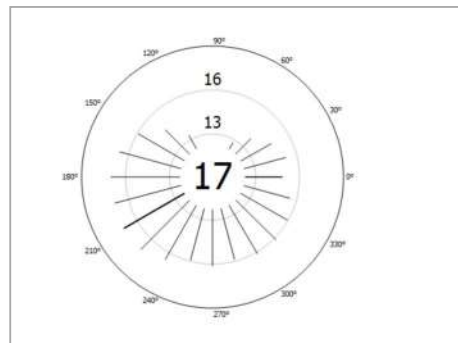
Zona I: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	330°
máx	16.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S744



Zona II: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	210°
máx	17.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S745

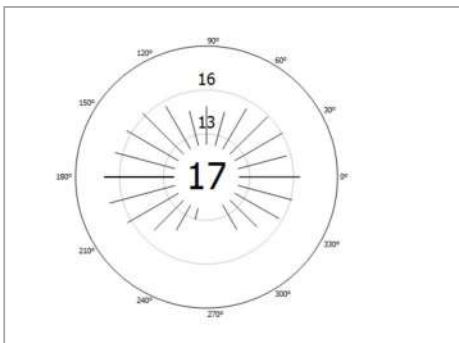


Edificación 1 · P0 · P0.009

## Objetos de cálculo

Zona II: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	180°
máx	17.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S746



Edificación 1 · P0 · P0.009

## Objetos de cálculo

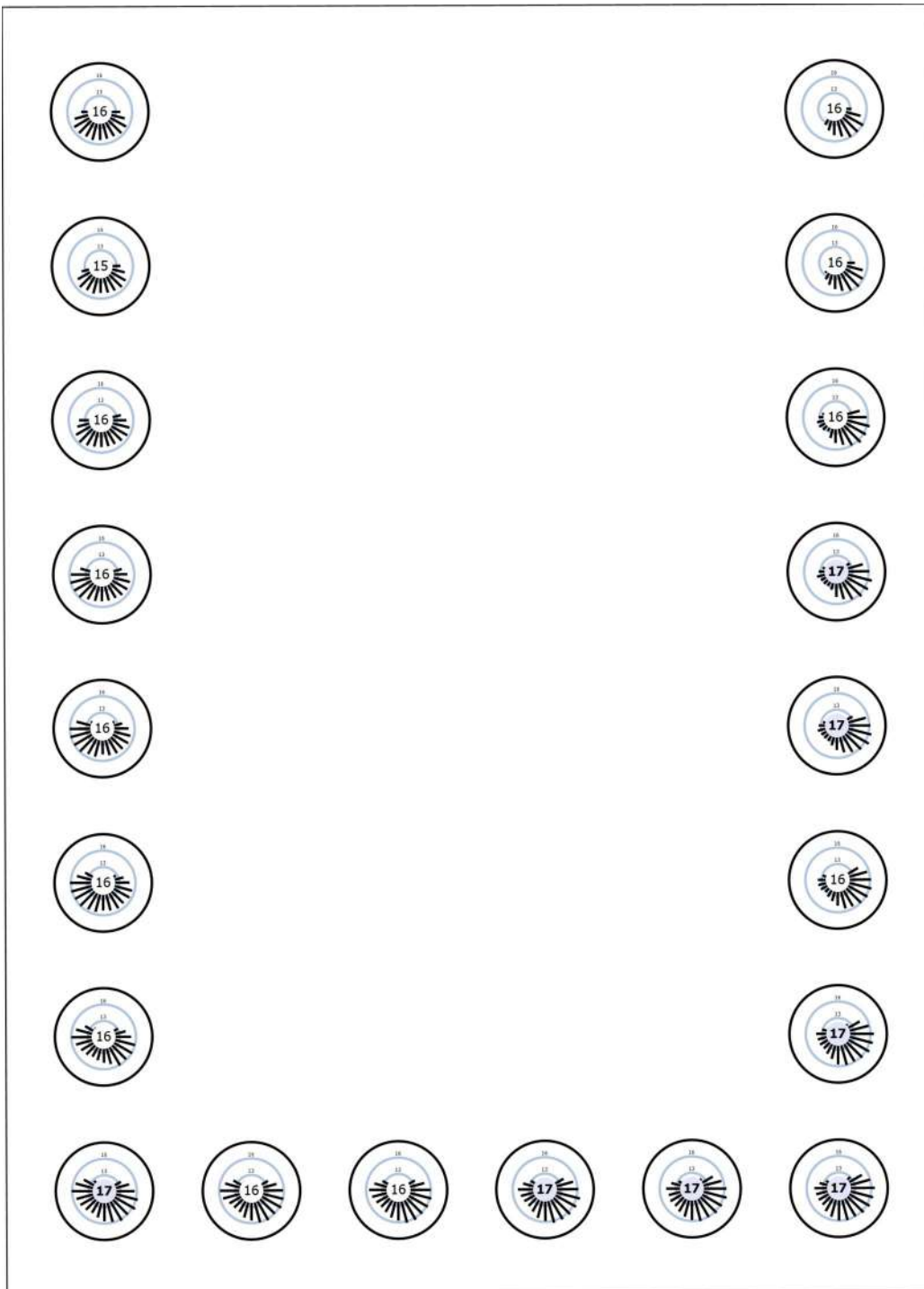
Zona I: UGR Mesas de estudio  
(UGR)

Máx. deslumbramiento a	150°
máx	16.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S742

Edificación 1 · P0 · P0.009

## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Mesas de estudio (UGR)





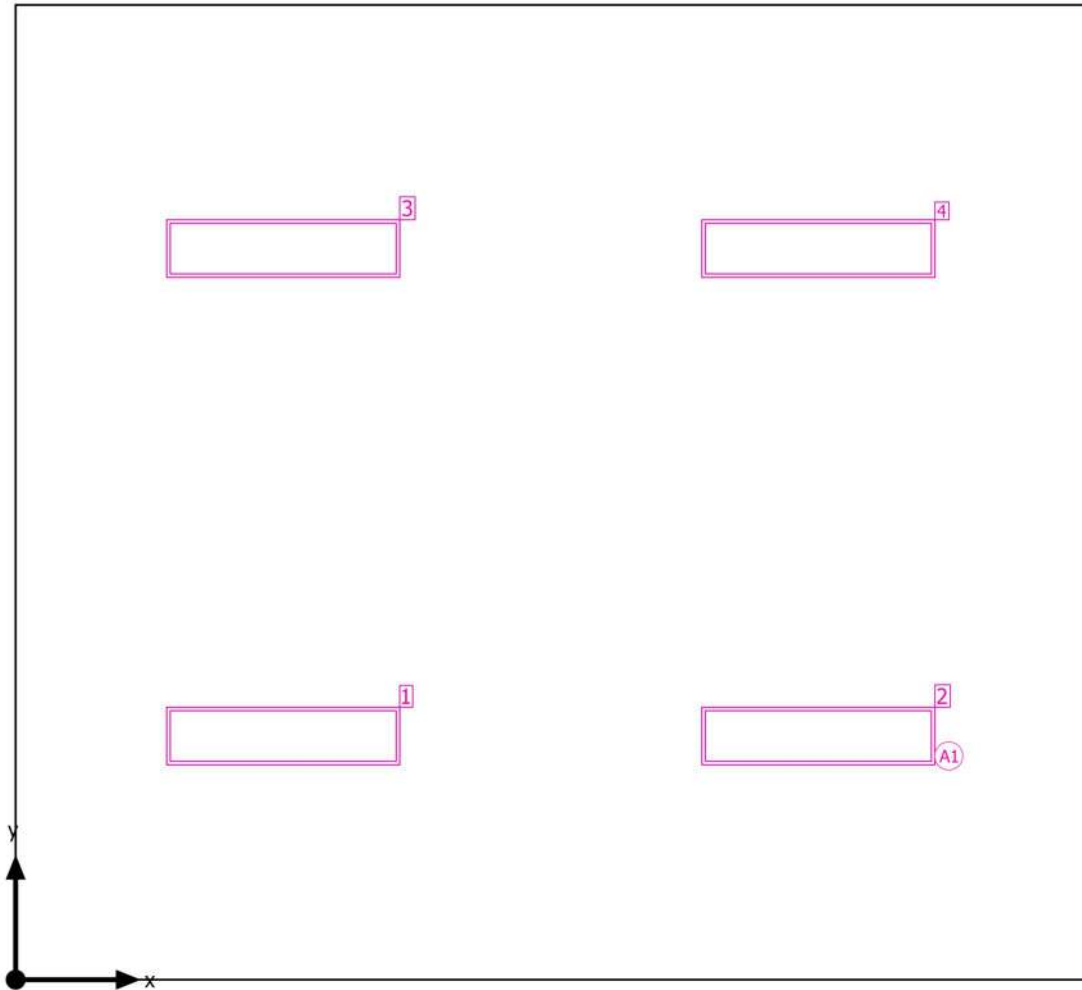
Edificación 1 · P0 · P0.010

## Descripción

Administración.  
Sala de espera y reuniones.

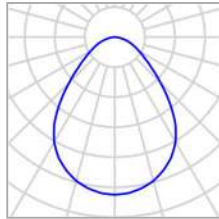
Edificación 1 · P0 · P0.010

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.010

## Plano de situación de luminarias



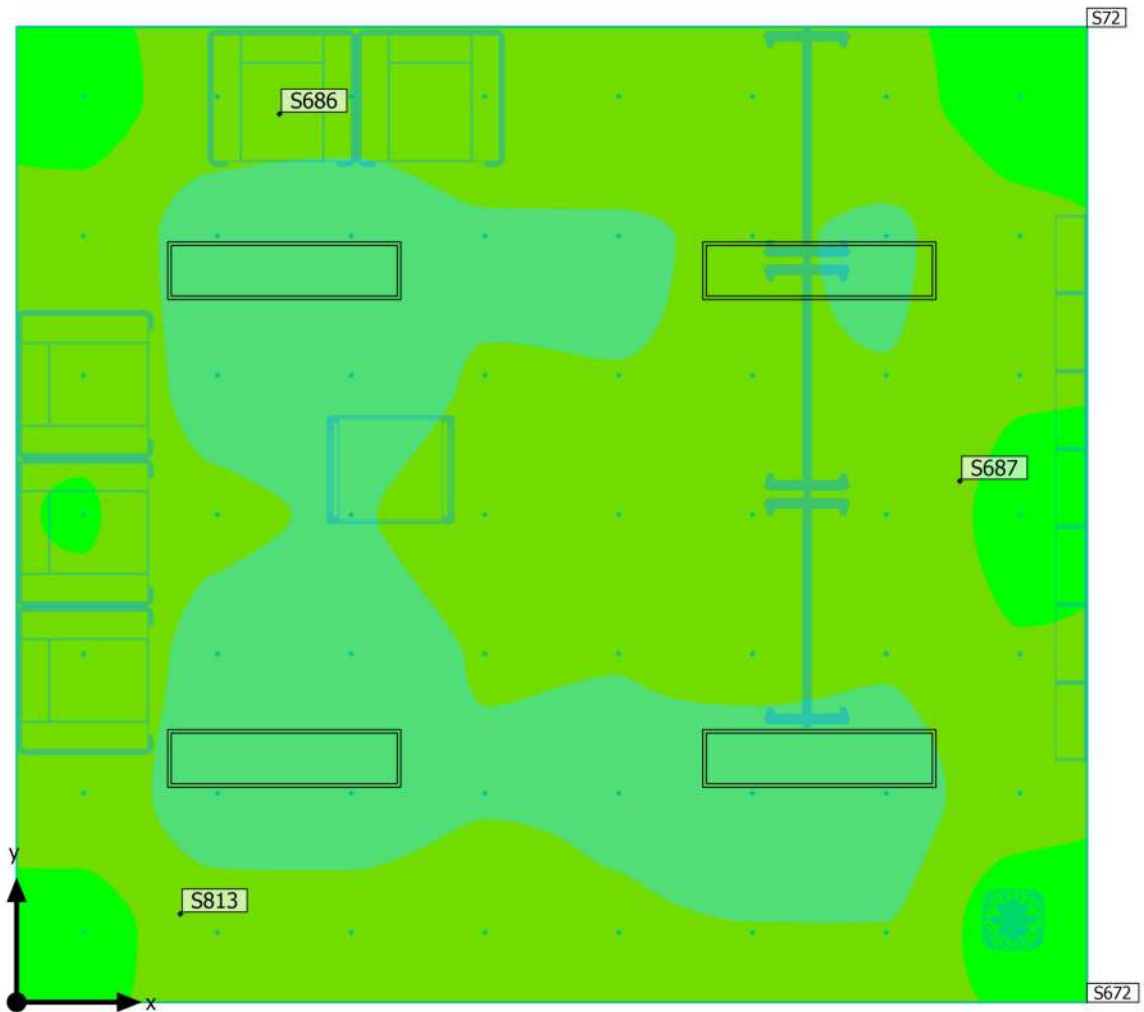
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN25D
Nombre del artículo	_LTRRevAB

4 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.373 m / 1.252 m / 2.773 m	1.373 m	1.252 m	2.773 m	1
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 2.746 m	4.119 m	1.252 m	2.773 m	2
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 2.504 m	1.373 m	3.756 m	2.773 m	3
Organización	A1	4.119 m	3.756 m	2.773 m	4

Edificación 1 · P0 · P0.010

## Objetos de cálculo





Edificación 1 · P0 · P0.010

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.010) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	280 lx	118 lx	421 lx	0.42	0.28	S72

Superficie de cálculo

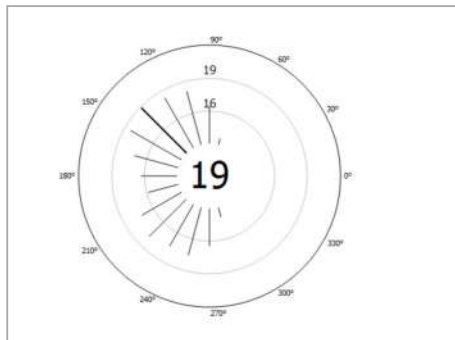
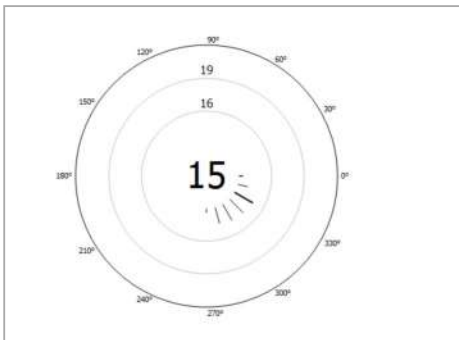
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Sala de espera Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	269 lx	135 lx	363 lx	0.50	0.37	S672

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	330°
máx	14.8
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S686

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	135°
máx	18.8
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S687

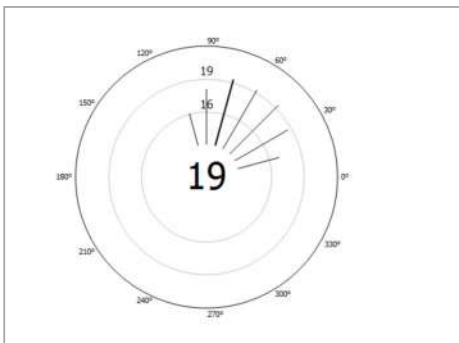


Edificación 1 · P0 · P0.010

## Objetos de cálculo

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	75°
máx	19.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S813





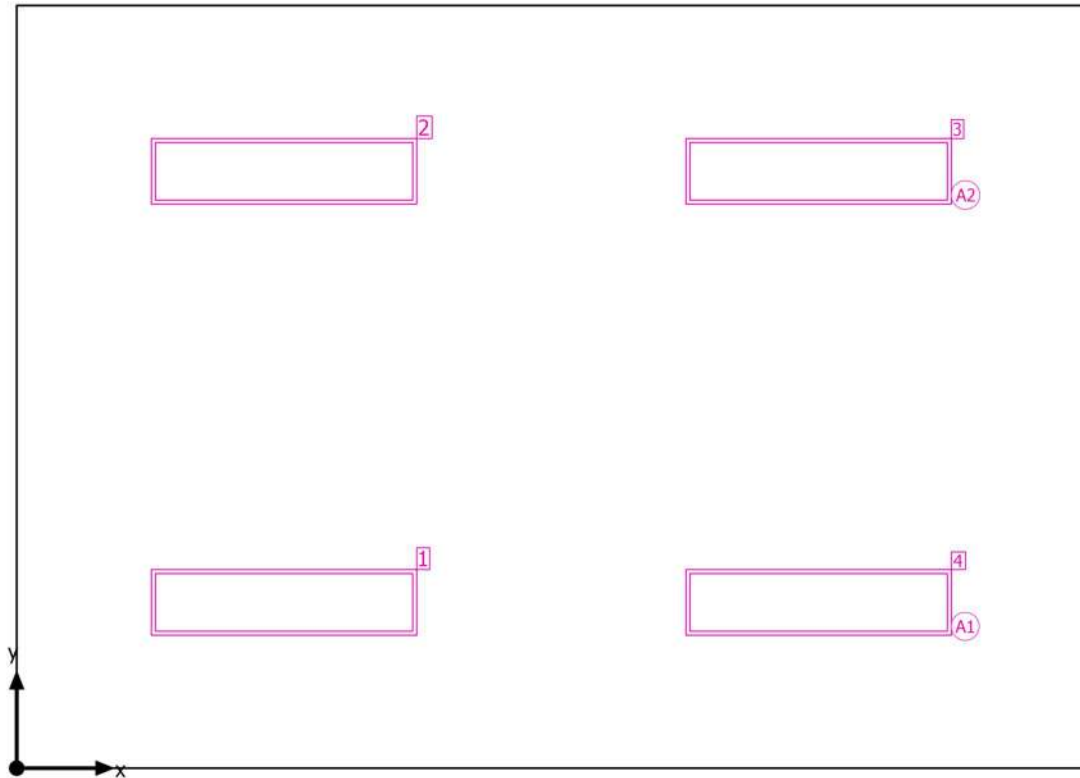
Edificación 1 · P0 · P0.011

## Descripción

Administración.  
Subdirección.

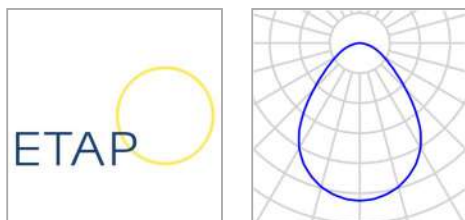
Edificación 1 · P0 · P0.011

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.011

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRvAA

### 2 x ETAP \_LTRvAA

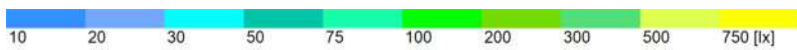
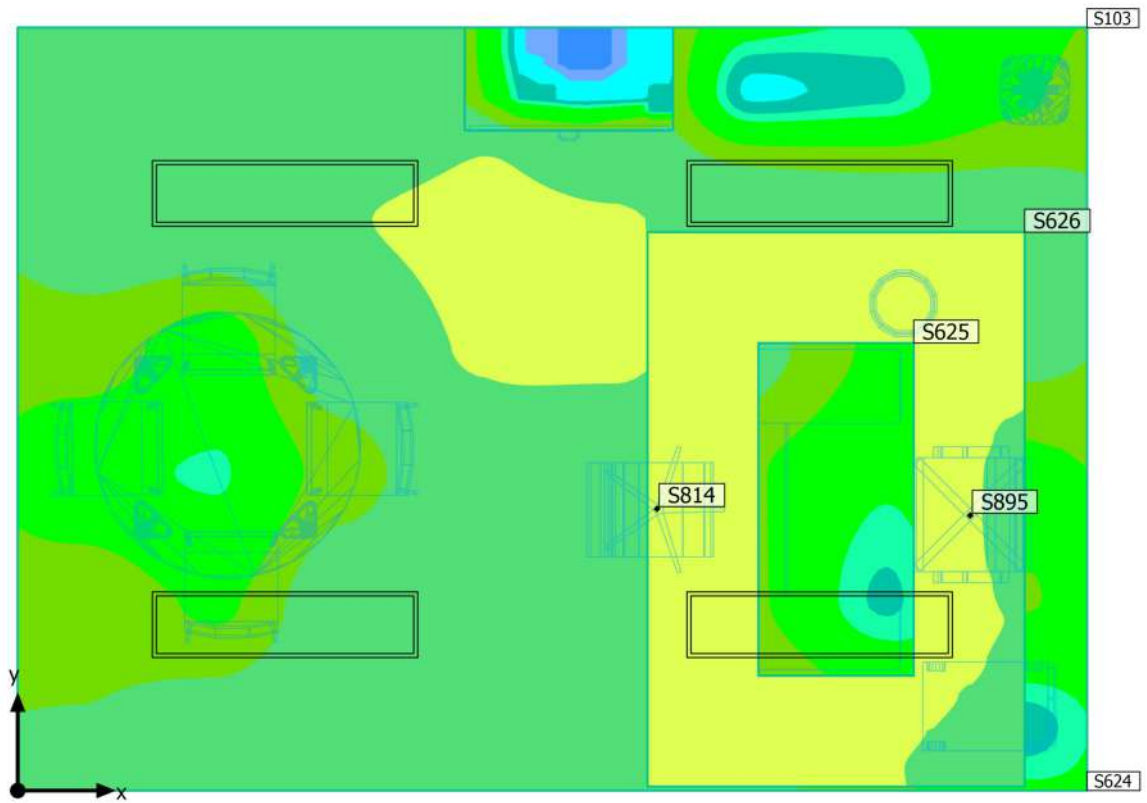
Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.205 m / 0.748 m / 2.773 m	1.205 m	0.748 m	2.773 m	1
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 2.410 m	3.615 m	0.748 m	2.773 m	4
Organización	A1				

### 2 x ETAP \_LTRvAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.205 m / 2.693 m / 2.773 m	1.205 m	2.693 m	2.773 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 2.410 m	3.615 m	2.693 m	2.773 m	3
Organización	A2				

Edificación 1 · P0 · P0.011

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P0 · P0.011

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.011) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	542 lx	19.2 lx	698 lx	0.035	0.028	S103

Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	667 lx	630 lx	689 lx	0.94	0.91	S625
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	589 lx	420 lx	684 lx	0.71	0.61	S626
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	344 lx	41.1 lx	539 lx	0.12	0.076	S624

Edificación 1 · P0 · P0.011

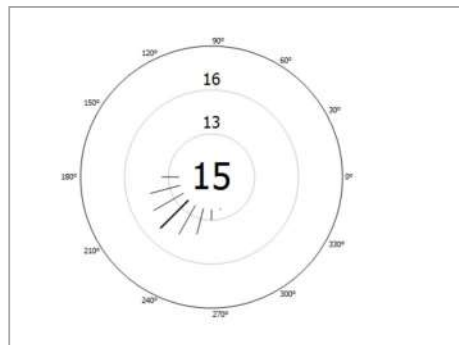
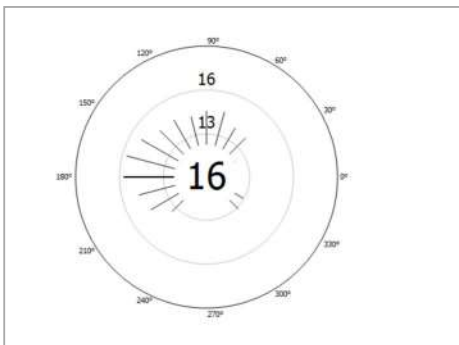
## Objetos de cálculo

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	180°
máx	15.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S814

UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	225°
máx	15.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S895







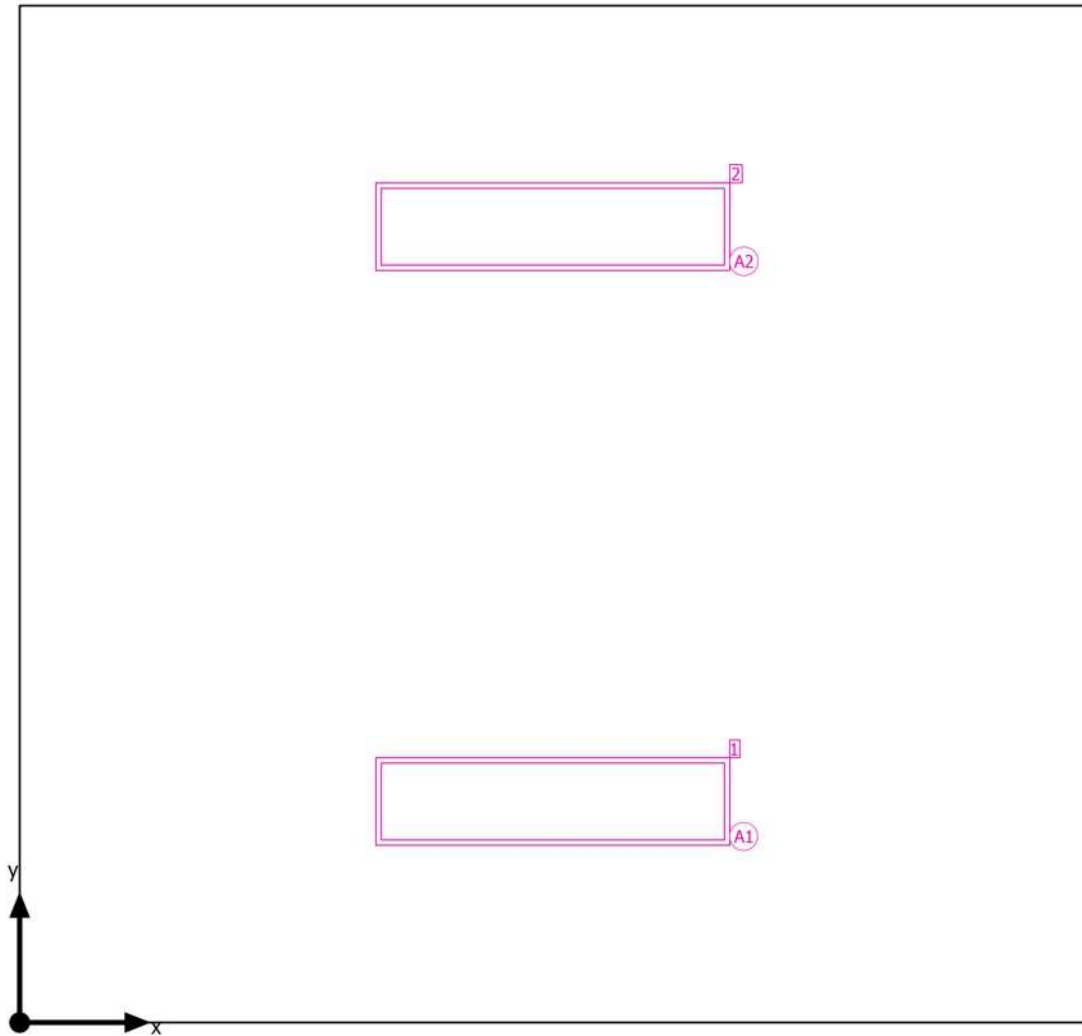
Edificación 1 · P0 · P0.012

## Descripción

Administración.  
Despacho.

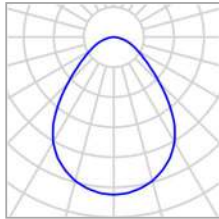
Edificación 1 · P0 · P0.012

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.012

## Plano de situación de luminarias



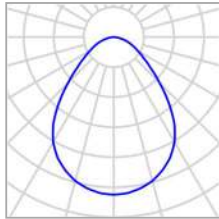
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRvAA

1 x ETAP \_LTRvAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.802 m / 2.693 m / 2.773 m	1.802 m	2.693 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Borde externo - borde externo, 2.408 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P0 · P0.012

## Plano de situación de luminarias

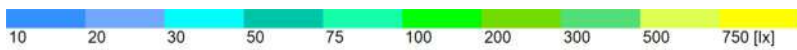
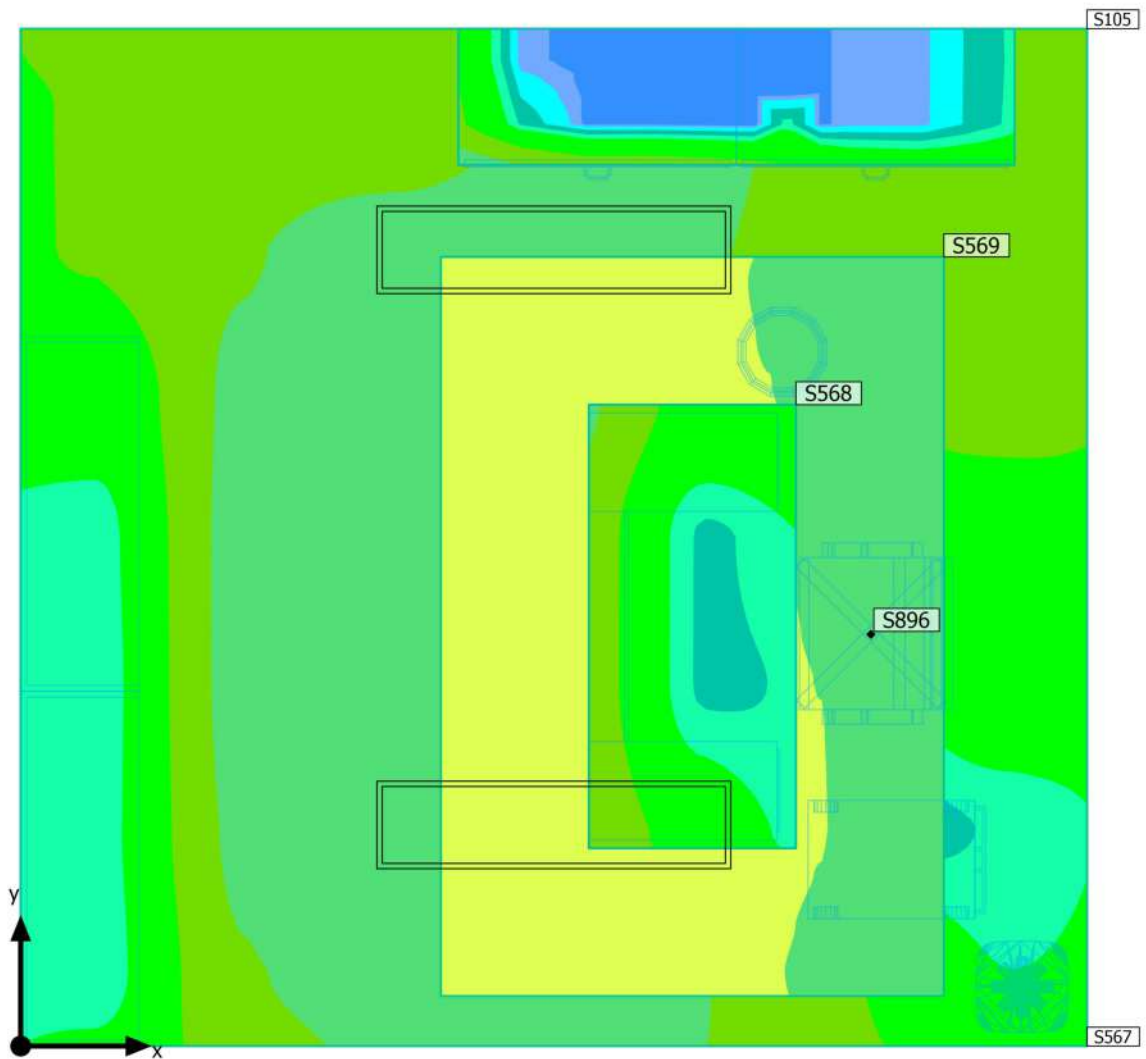


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.802 m / 0.748 m / 2.773 m	1.802 m	0.748 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Borde externo - borde externo, 2.408 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P0 · P0.012  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P0 · P0.012

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.012) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	399 lx	11.5 lx	721 lx	0.029	0.016	S105

Áreas de la tarea visual

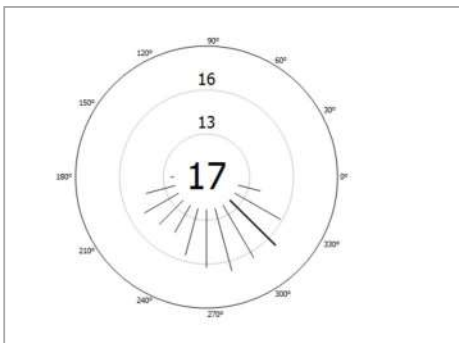
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	629 lx	543 lx	705 lx	0.86	0.77	S568
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	540 lx	342 lx	697 lx	0.63	0.49	S569
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	246 lx	77.1 lx	407 lx	0.31	0.19	S567

Edificación 1 · P0 · P0.012

## Objetos de cálculo

UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	315°
máx	16.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S896





Edificación 1 · P0 · P0.013

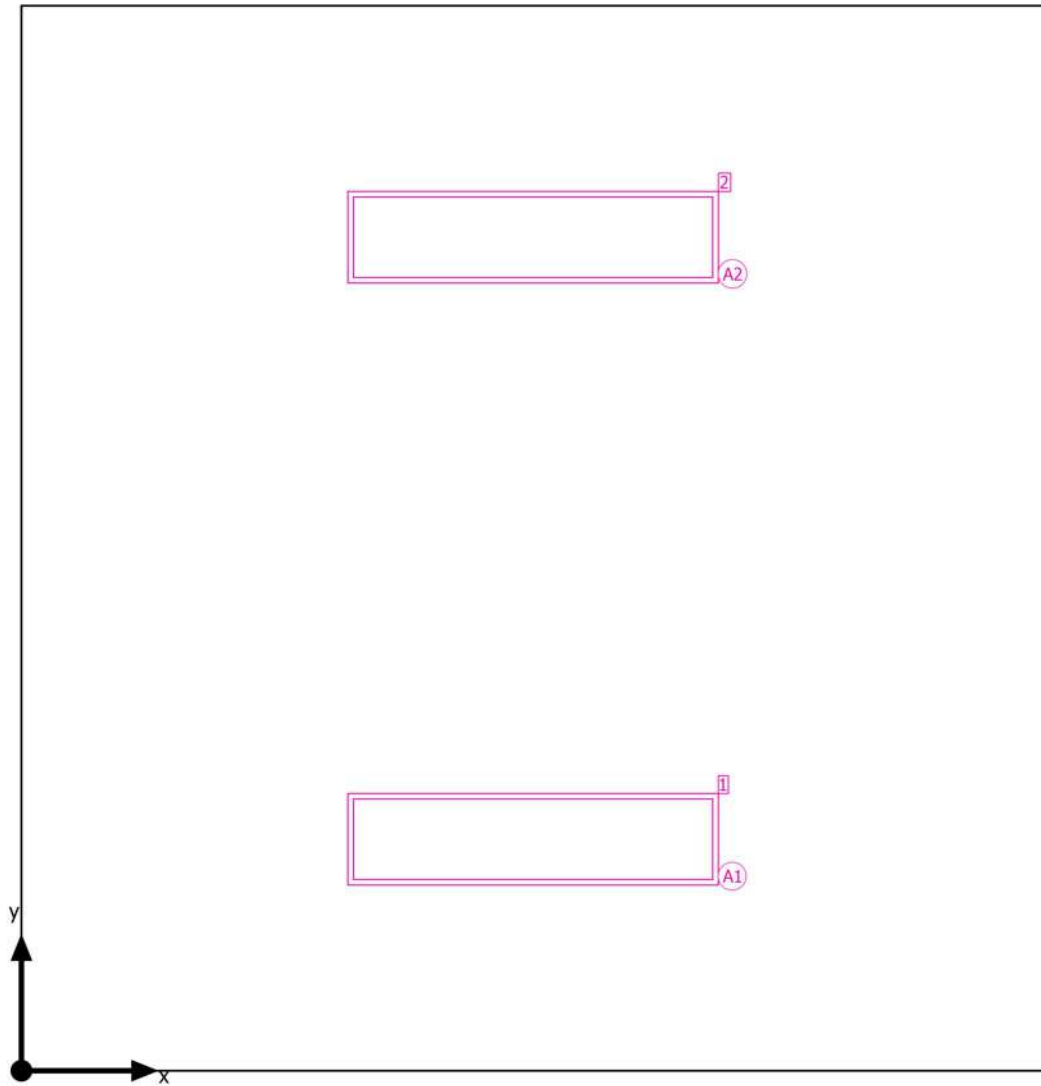
## Descripción

Administración.  
Despacho.



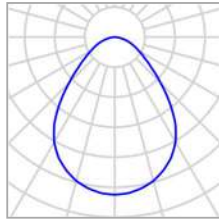
Edificación 1 · P0 · P0.013

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.013

## Plano de situación de luminarias



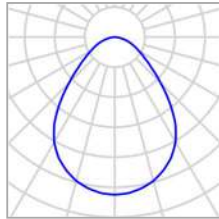
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRvAA

1 x ETAP \_LTRvAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.652 m / 2.693 m / 2.773 m	1.652 m	2.693 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Borde externo - borde externo, 2.108 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P0 · P0.013

## Plano de situación de luminarias



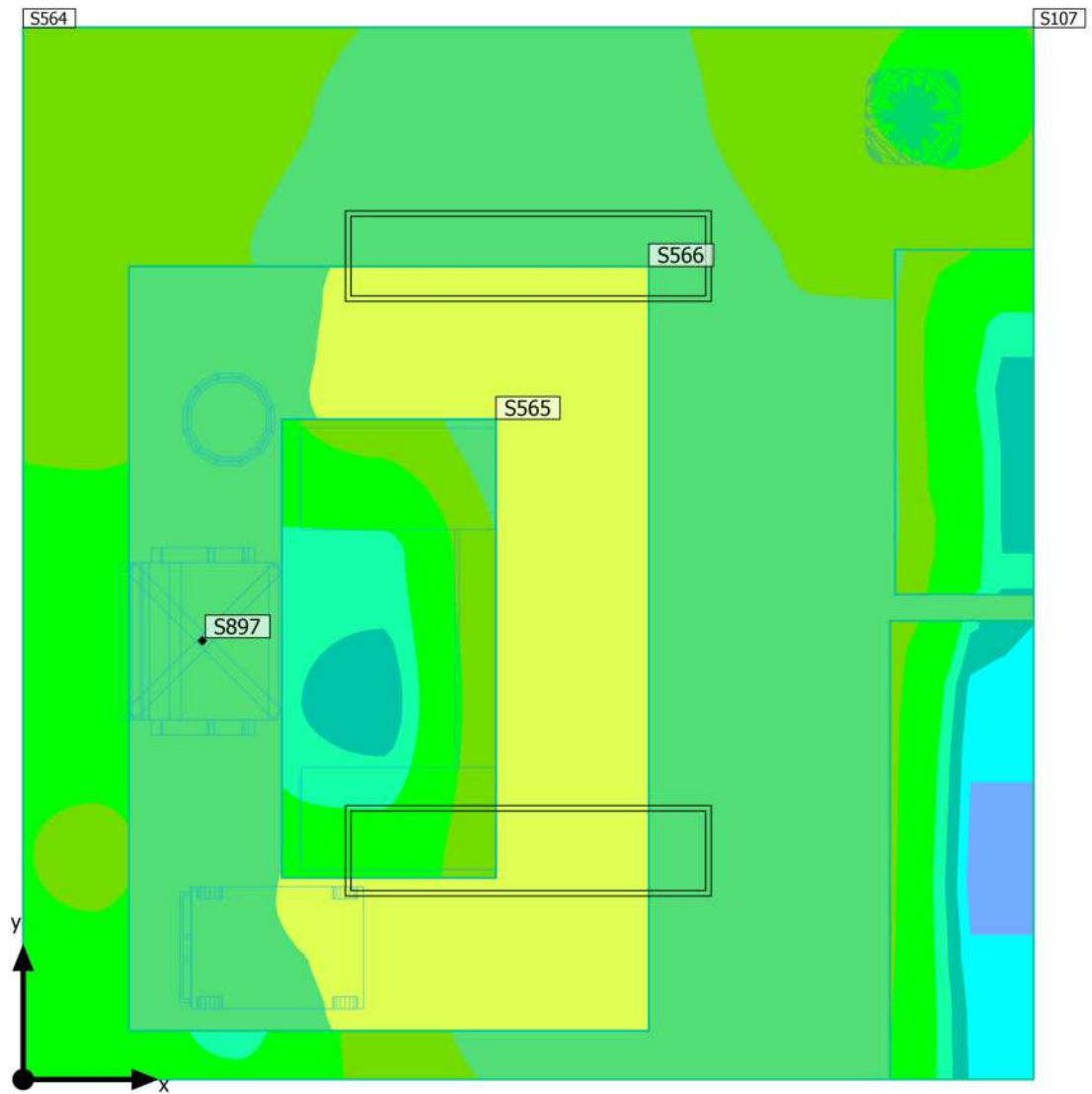
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LRevAA

1 x ETAP \_LRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.652 m / 0.748 m / 2.773 m	1.652 m	0.748 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Borde externo - borde externo, 2.108 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P0 · P0.013

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P0 · P0.013

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.013) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	433 lx	22.4 lx	719 lx	0.052	0.031	S107

Áreas de la tarea visual

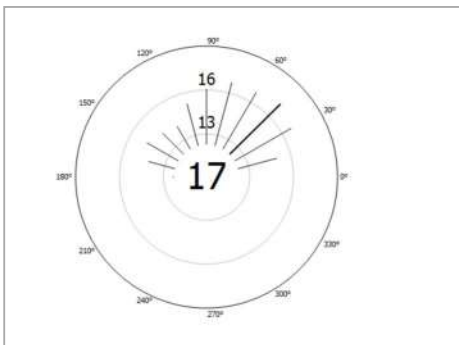
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	611 lx	516 lx	696 lx	0.84	0.74	S565
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	534 lx	314 lx	700 lx	0.59	0.45	S566
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	301 lx	130 lx	425 lx	0.43	0.31	S564

Edificación 1 · P0 · P0.013

## Objetos de cálculo

UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	45°
máx	17.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S897





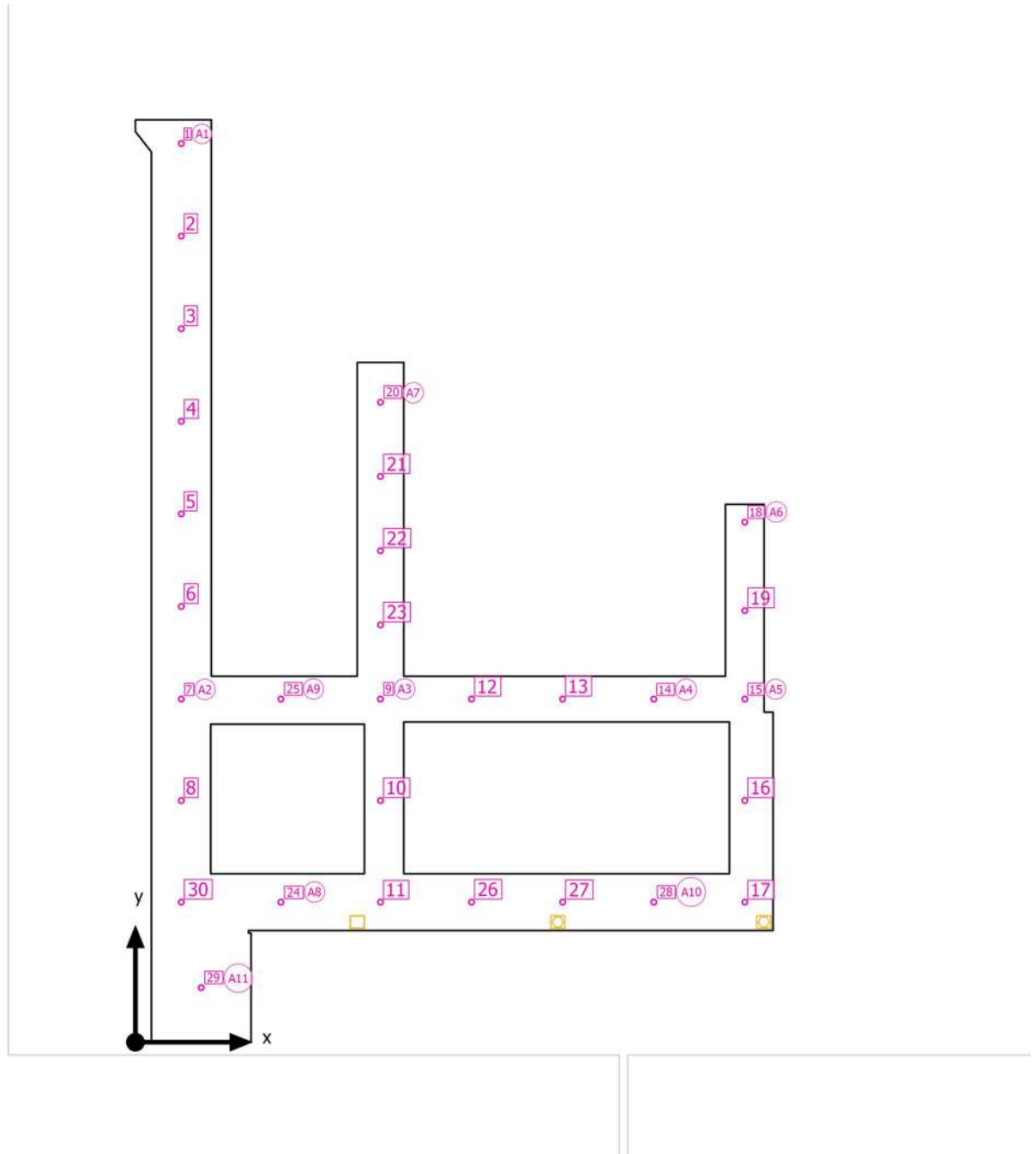
Edificación 1 · P0 · P0.014

## Descripción

Servicio.  
Pasillo administración.  
Se mide unido a P0.009.

Edificación 1 · P0 · P0.014

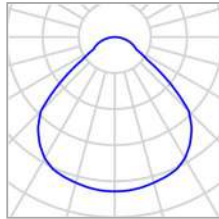
## Plano de situación de luminarias





Edificación 1 · P0 · P0.014

## Plano de situación de luminarias



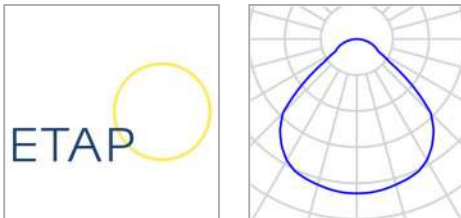
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10DEX1
Nombre del artículo	_LTRevAC

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.446 m	4.417 m	2.788 m	30

Edificación 1 · P0 · P0.014

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

### 6 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.446 m / 28.340 m / 2.788 m	1.446 m	28.340 m	2.788 m	1
Dirección X	6 Uni., Centro - centro, 2.920 m	1.446 m	25.420 m	2.788 m	2
Organización	A1	1.446 m	22.500 m	2.788 m	3
		1.446 m	19.580 m	2.788 m	4
		1.446 m	16.660 m	2.788 m	5
		1.446 m	13.740 m	2.788 m	6

### 2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.446 m / 10.820 m / 2.788 m	1.446 m	10.820 m	2.788 m	7
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.201 m	1.446 m	7.618 m	2.788 m	8
Organización	A2				

Edificación 1 · P0 · P0.014

## Plano de situación de luminarias

### 3 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	7.720 m / 10.820 m / 2.788 m	7.720 m	10.820 m	2.788 m	9
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.201 m	7.720 m	7.618 m	2.788 m	10
		7.720 m	4.417 m	2.788 m	11
Organización	A3				

### 3 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	10.589 m / 10.820 m / 2.788 m	10.589 m	10.820 m	2.788 m	12
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 2.869 m	13.458 m	10.820 m	2.788 m	13
		16.327 m	10.820 m	2.788 m	14
Organización	A4				

### 3 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	19.196 m / 10.820 m / 2.788 m	19.196 m	10.820 m	2.788 m	15
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.201 m	19.196 m	7.619 m	2.788 m	16
		19.196 m	4.417 m	2.788 m	17
Organización	A5				

### 2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	19.196 m / 16.400 m / 2.788 m	19.196 m	16.400 m	2.788 m	18

Edificación 1 · P0 · P0.014

## Plano de situación de luminarias

Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 2.790 m	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
Organización	A6	19.196 m	13.610 m	2.788 m	19

4 x ETAP \_LTRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	7.720 m / 20.180 m / 2.788 m	7.720 m	20.180 m	2.788 m	20
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 2.340 m	7.720 m	17.840 m	2.788 m	21
Organización	A7	7.720 m	15.500 m	2.788 m	22
		7.720 m	13.160 m	2.788 m	23

1 x ETAP \_LTRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	4.583 m / 4.417 m / 2.788 m	4.583 m	4.417 m	2.788 m	24
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 6.464 m				
Organización	A8				

1 x ETAP \_LTRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	4.583 m / 10.820 m / 2.788 m	4.583 m	10.820 m	2.788 m	25
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 6.464 m				
Organización	A9				

3 x ETAP \_LTRevAC

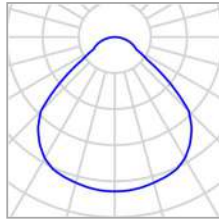
Edificación 1 · P0 · P0.014

## Plano de situación de luminarias

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	10.589 m / 4.417 m / 2.788 m	10.589 m	4.417 m	2.788 m	26
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 2.869 m	13.458 m	4.417 m	2.788 m	27
Organización	A10	16.327 m	4.417 m	2.788 m	28

Edificación 1 · P0 · P0.014

## Plano de situación de luminarias



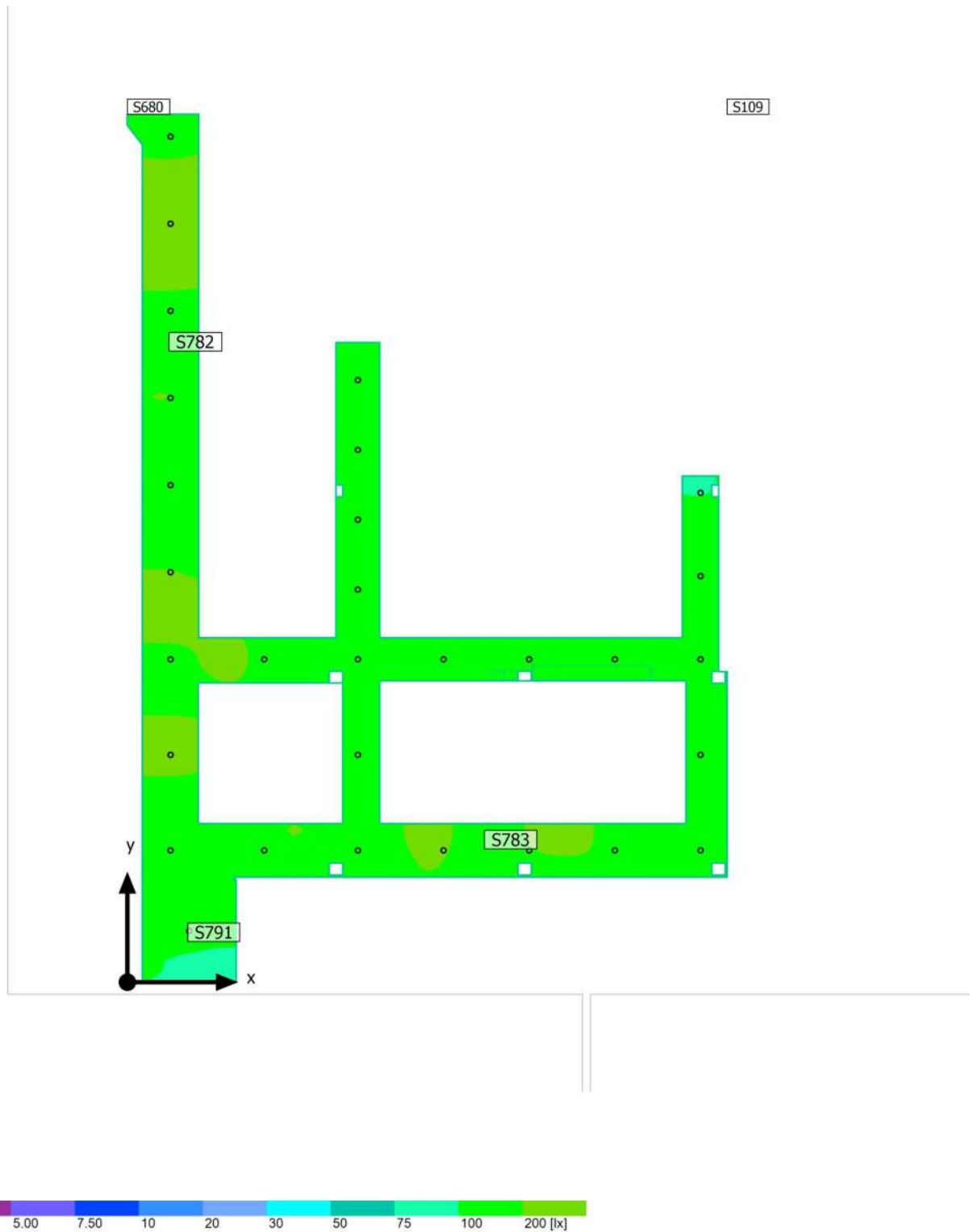
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN20DEX1
Nombre del artículo	_LTRevAC

1 x ETAP \_LTRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.073 m / 1.720 m / 2.788 m	2.073 m	1.720 m	2.788 m	29
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.141 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 3.441 m				
Organización	A11				

Edificación 1 · P0 · P0.014

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P0 · P0.014

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.014) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	142 lx	2.73 lx	193 lx	0.019	0.014	S109

Superficie de cálculo

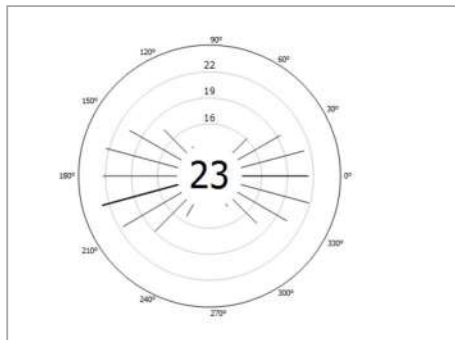
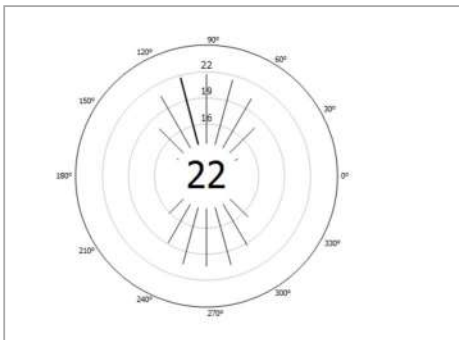
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Pasillo administración Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	162 lx	95.0 lx	267 lx	0.59	0.36	S680

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	105°
máx	21.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S782

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	195°
máx	22.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S783



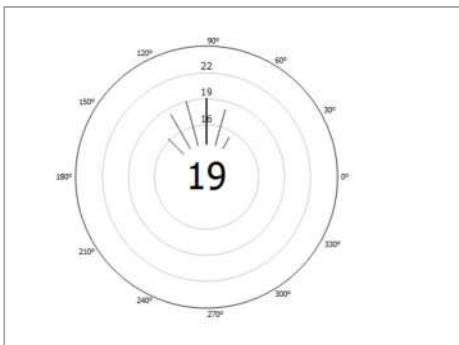


Edificación 1 · P0 · P0.014

## Objetos de cálculo

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	19.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S791





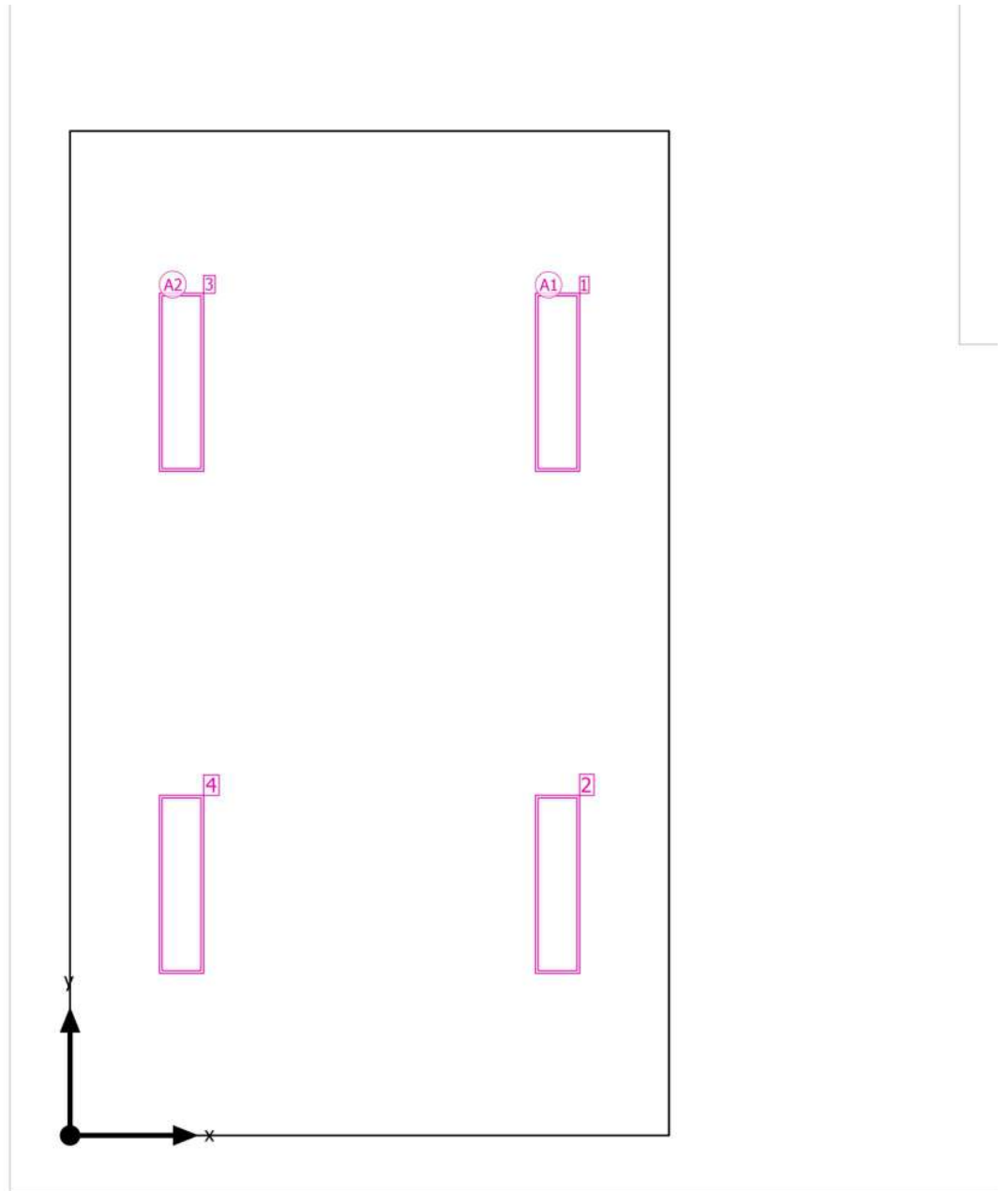
Edificación 1 · P0 · P0.015

## Descripción

Administración.  
Administración.

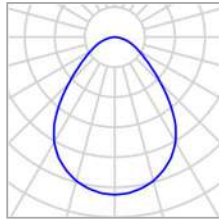
Edificación 1 · P0 · P0.015

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.015

## Plano de situación de luminarias



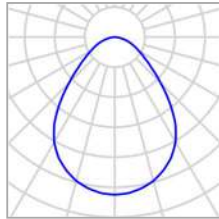
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

2 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.272 m / 5.059 m / 2.773 m	3.272 m	5.059 m	2.773 m	1
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.373 m	3.272 m	1.686 m	2.773 m	2
Organización	A1				

Edificación 1 · P0 · P0.015

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

2 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.748 m / 5.059 m / 2.773 m	0.748 m	5.059 m	2.773 m	3
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.373 m	0.748 m	1.686 m	2.773 m	4
Organización	A2				

Edificación 1 · P0 · P0.015

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P0 · P0.015

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.015) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	426 lx	101 lx	672 lx	0.24	0.15	S82

Áreas de la tarea visual

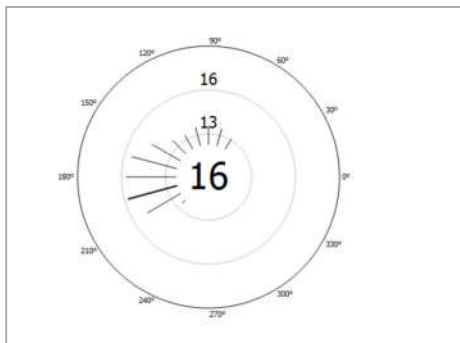
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	501 lx	399 lx	586 lx	0.80	0.68	S639
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	456 lx	325 lx	634 lx	0.71	0.51	S640
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	288 lx	95.0 lx	413 lx	0.33	0.23	S638
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	516 lx	409 lx	593 lx	0.79	0.69	S641
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	461 lx	295 lx	637 lx	0.64	0.46	S642
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	284 lx	95.0 lx	413 lx	0.33	0.23	S638

Edificación 1 · P0 · P0.015

## Objetos de cálculo

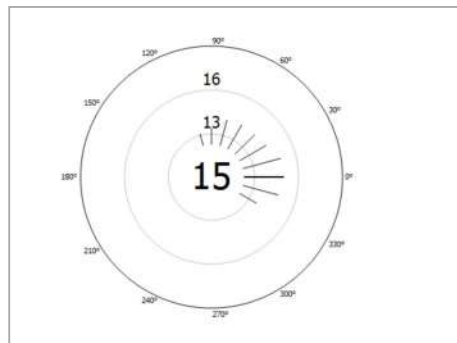
UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	195°
máx	15.8
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S898



UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	360°
máx	14.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S899







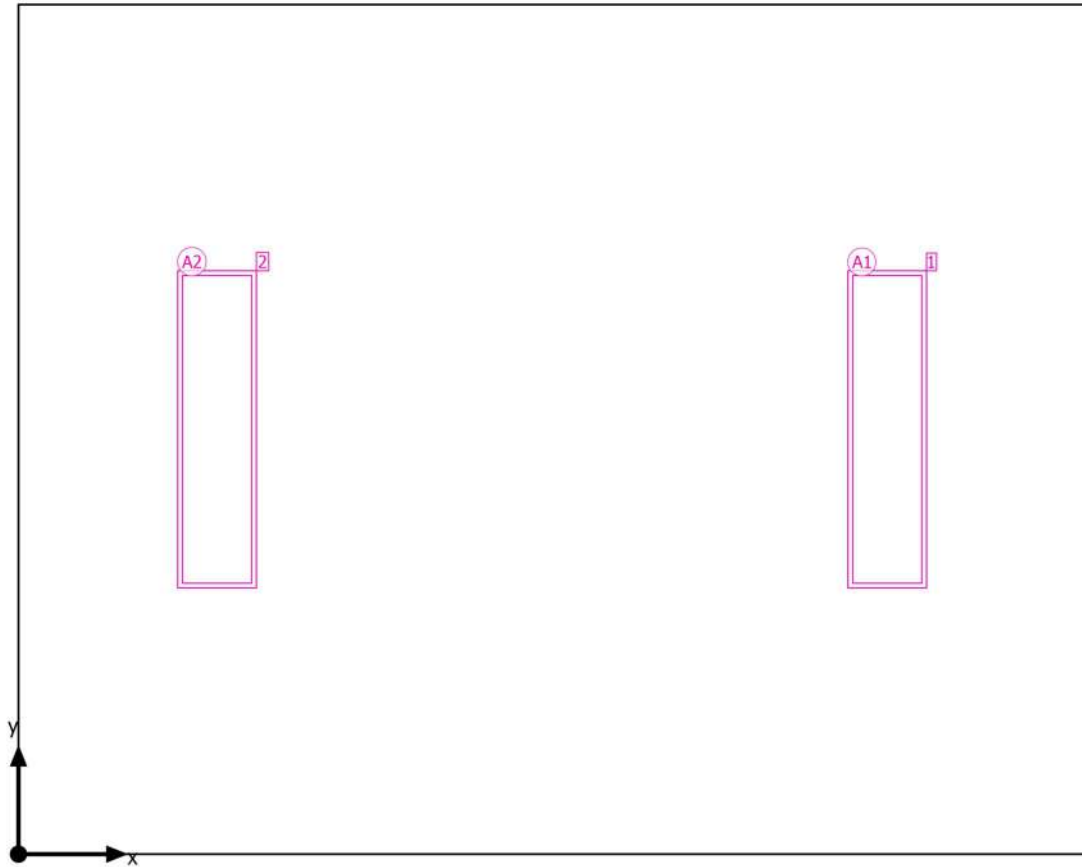
Edificación 1 · P0 · P0.016

## Descripción

Administración.  
Subdirección.

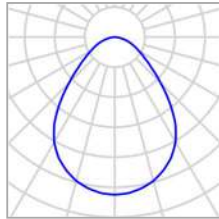
Edificación 1 · P0 · P0.016

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.016

## Plano de situación de luminarias



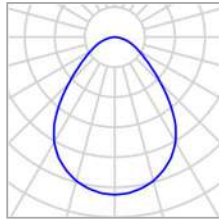
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRvAA

1 x ETAP \_LTRvAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.272 m / 1.601 m / 2.773 m	3.272 m	1.601 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.203 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P0 · P0.016

## Plano de situación de luminarias



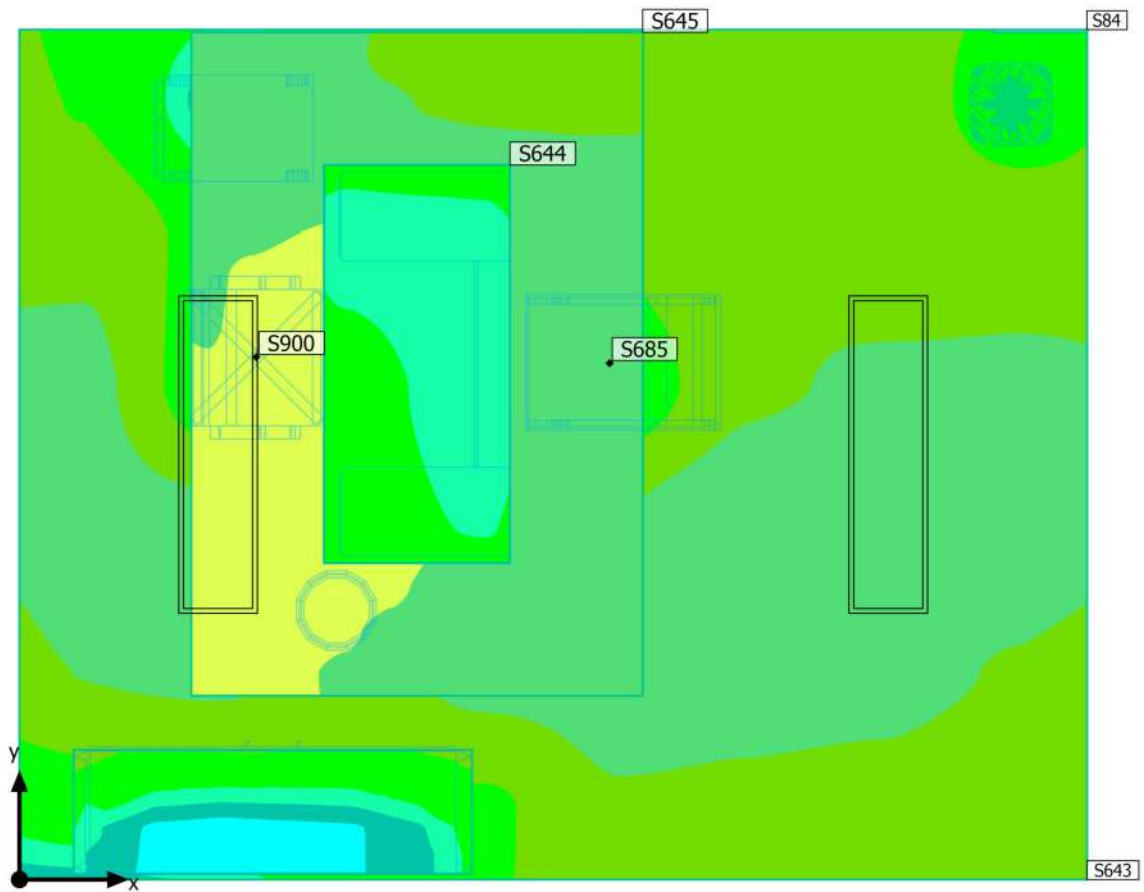
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.748 m / 1.601 m / 2.773 m	0.748 m	1.601 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.203 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P0 · P0.016

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P0 · P0.016

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.016) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	400 lx	35.3 lx	667 lx	0.088	0.053	S84

Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	516 lx	383 lx	611 lx	0.74	0.63	S644
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	445 lx	254 lx	637 lx	0.57	0.40	S645
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	287 lx	145 lx	374 lx	0.51	0.39	S643

Edificación 1 · P0 · P0.016

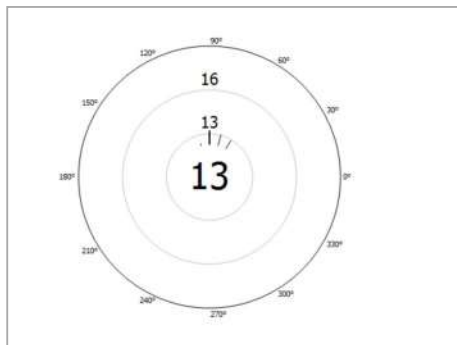
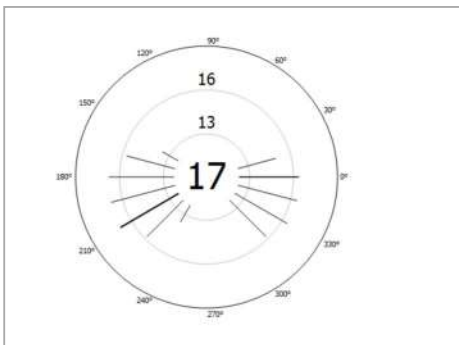
## Objetos de cálculo

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	210°
máx	16.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S685

UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	13.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S900





Edificación 1 · P0 · P0.017

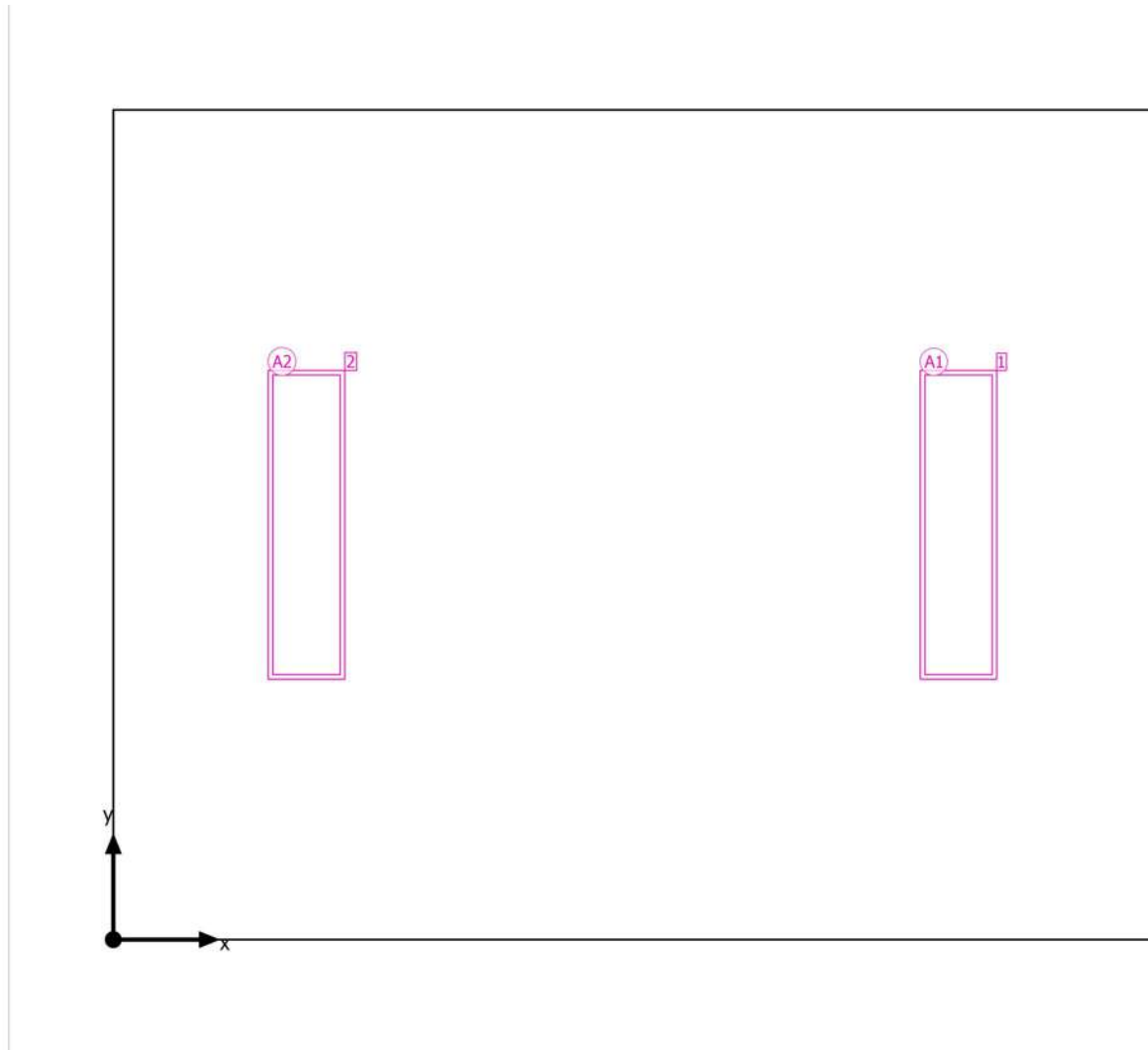
## Descripción

Administración.  
Jefe de sección de automatización.



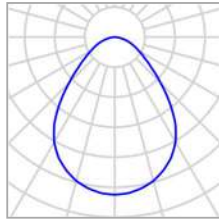
Edificación 1 · P0 · P0.017

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.017

## Plano de situación de luminarias



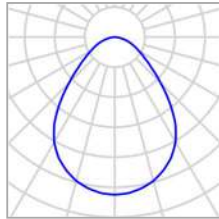
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.272 m / 1.606 m / 2.773 m	3.272 m	1.606 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.212 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P0 · P0.017

## Plano de situación de luminarias



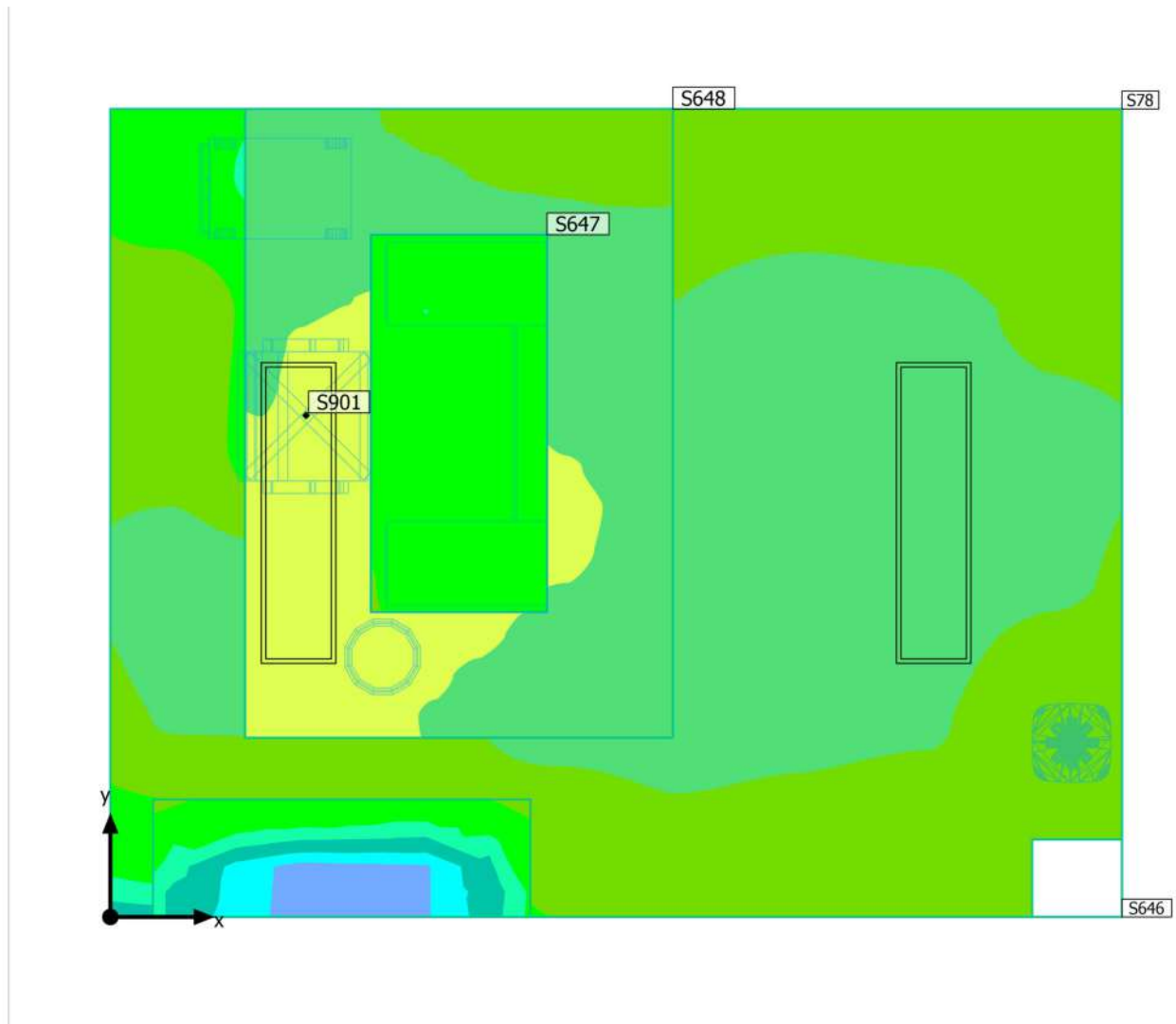
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.748 m / 1.606 m / 2.773 m	0.748 m	1.606 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.212 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P0 · P0.017

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P0 · P0.017

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.017) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	400 lx	22.2 lx	665 lx	0.056	0.033	S78

Áreas de la tarea visual

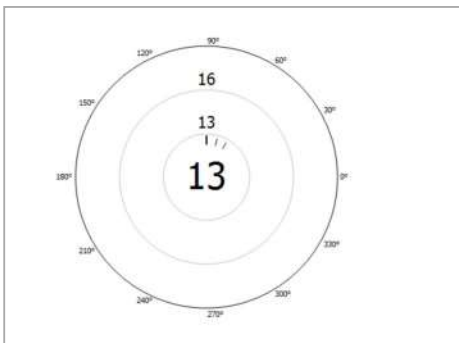
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	517 lx	376 lx	615 lx	0.73	0.61	S647
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	451 lx	252 lx	651 lx	0.56	0.39	S648
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	293 lx	146 lx	372 lx	0.50	0.39	S646

Edificación 1 · P0 · P0.017

## Objetos de cálculo

UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	12.8
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S901





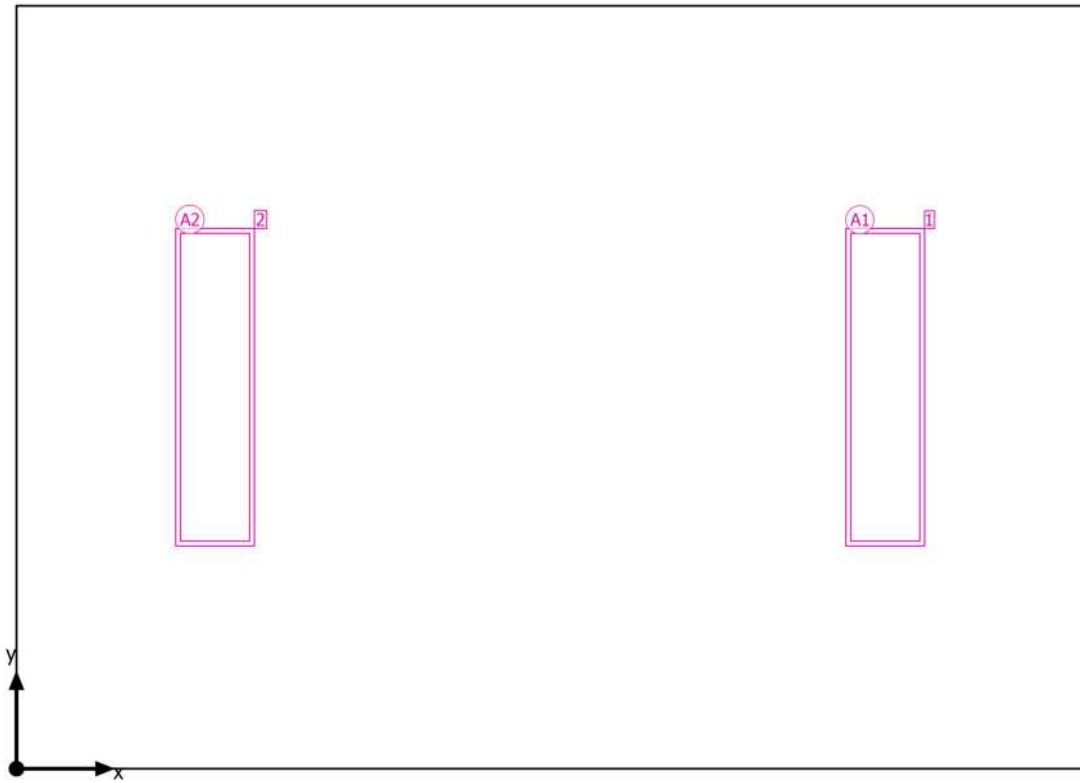
Edificación 1 · P0 · P0.018

## Descripción

Administración.  
Servicio informático.

Edificación 1 · P0 · P0.018

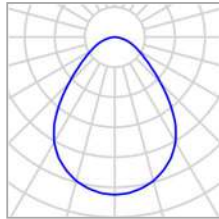
## Plano de situación de luminarias





Edificación 1 · P0 · P0.018

## Plano de situación de luminarias



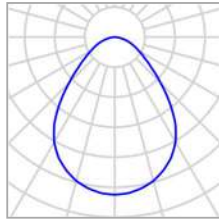
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.272 m / 1.437 m / 2.773 m	3.272 m	1.437 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.875 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P0 · P0.018

## Plano de situación de luminarias

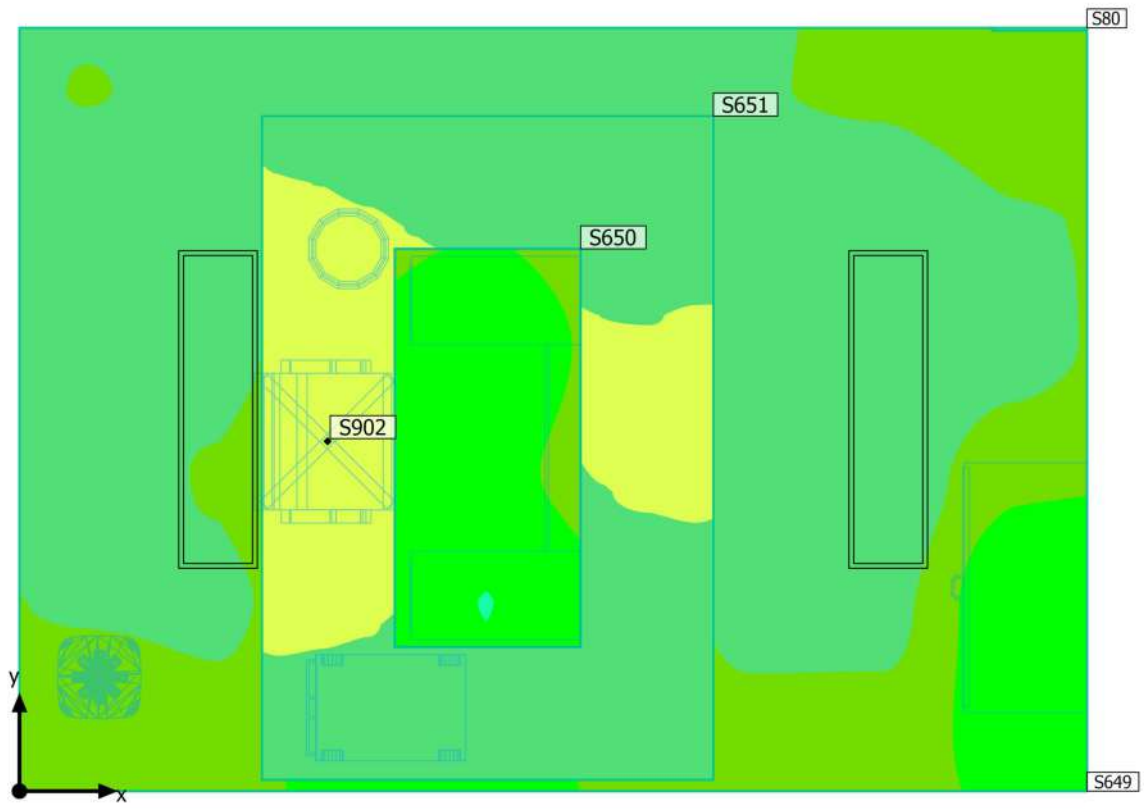


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.748 m / 1.437 m / 2.773 m	0.748 m	1.437 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.875 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P0 · P0.018  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P0 · P0.018

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.018) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	456 lx	35.7 lx	667 lx	0.078	0.054	S80

Áreas de la tarea visual

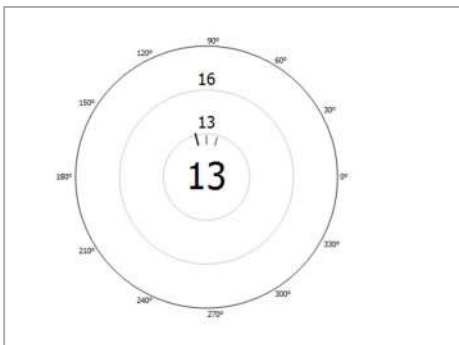
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	529 lx	443 lx	599 lx	0.84	0.74	S650
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	474 lx	333 lx	628 lx	0.70	0.53	S651
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	307 lx	104 lx	377 lx	0.34	0.28	S649

Edificación 1 · P0 · P0.018

## Objetos de cálculo

UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	105°
máx	13.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S902





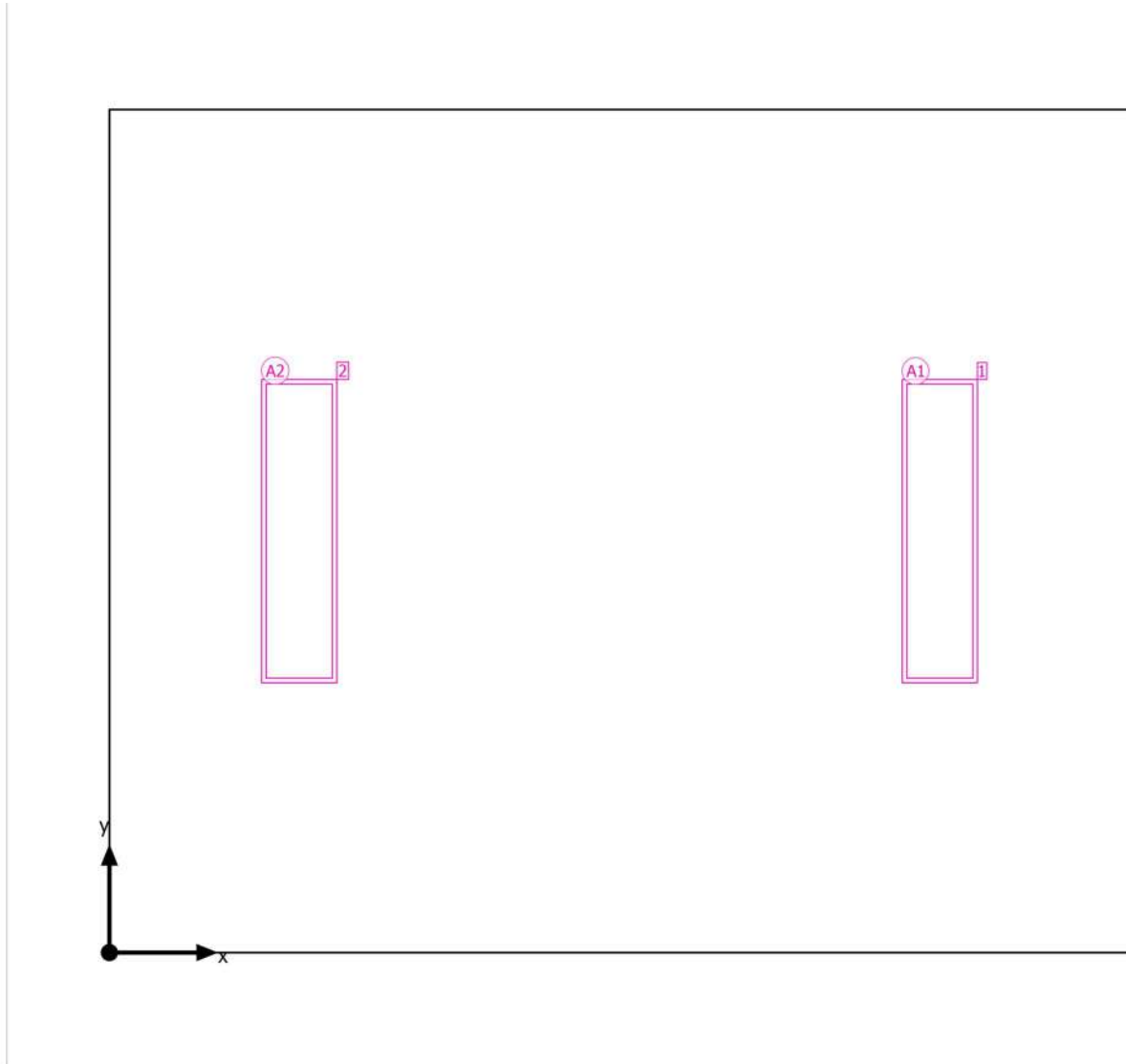
Edificación 1 · P0 · P0.019

## Descripción

Administración.  
Servicio informático.

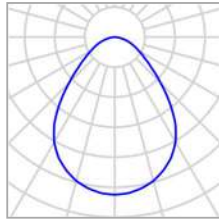
Edificación 1 · P0 · P0.019

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.019

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRvAA

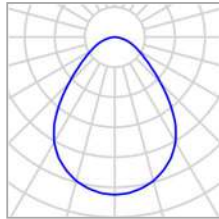
1 x ETAP \_LTRvAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.272 m / 1.662 m / 2.773 m	3.272 m	1.662 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.324 m				
Organización	A1				



Edificación 1 · P0 · P0.019

## Plano de situación de luminarias



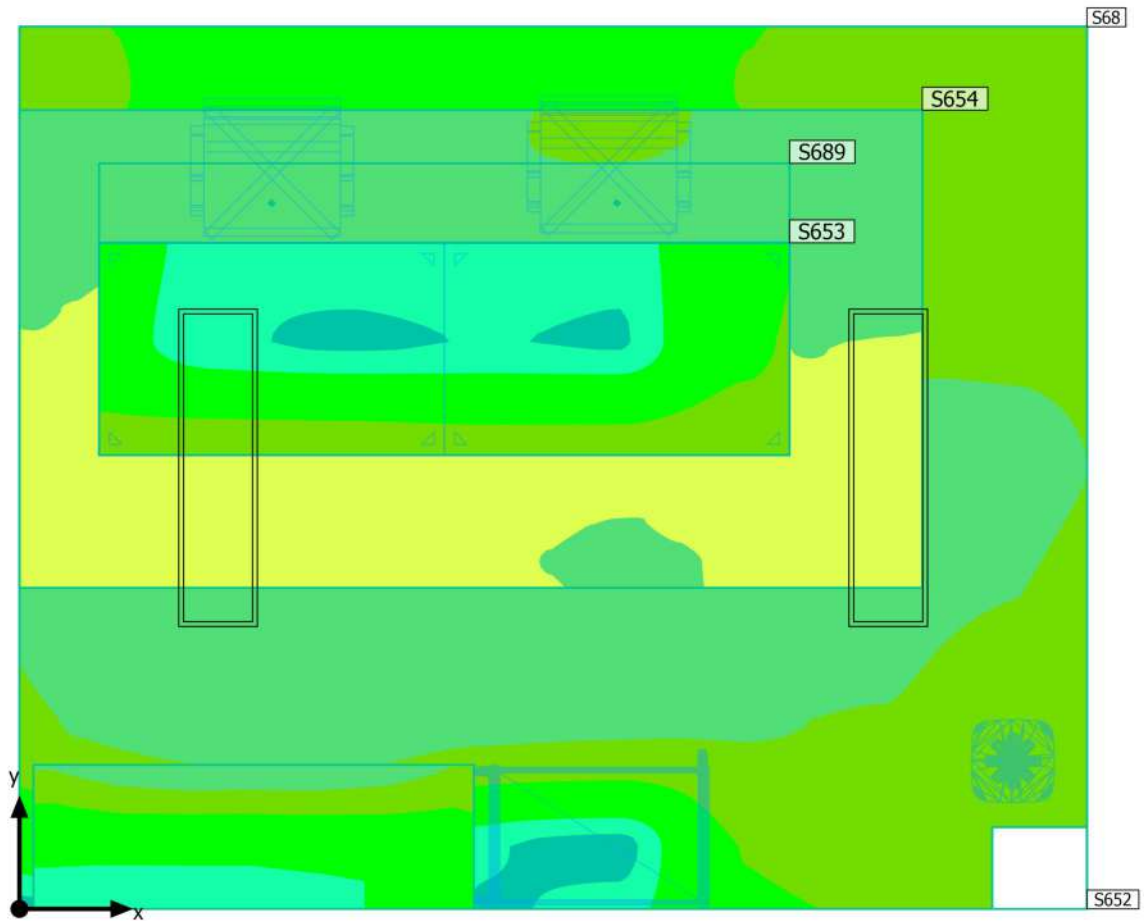
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.748 m / 1.662 m / 2.773 m	0.748 m	1.662 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.324 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P0 · P0.019

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P0 · P0.019

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.019) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	415 lx	77.4 lx	687 lx	0.19	0.11	S68

Áreas de la tarea visual

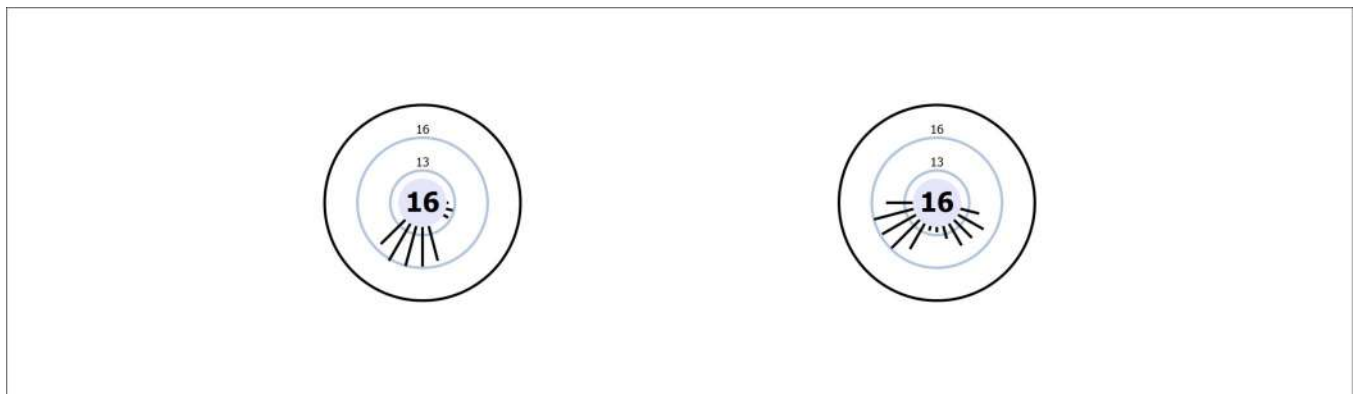
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	521 lx	411 lx	654 lx	0.79	0.63	S653
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	477 lx	269 lx	685 lx	0.56	0.39	S654
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	267 lx	68.0 lx	396 lx	0.25	0.17	S652

Edificación 1 · P0 · P0.019

## Objetos de cálculo

UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	240°
máx	16.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S689





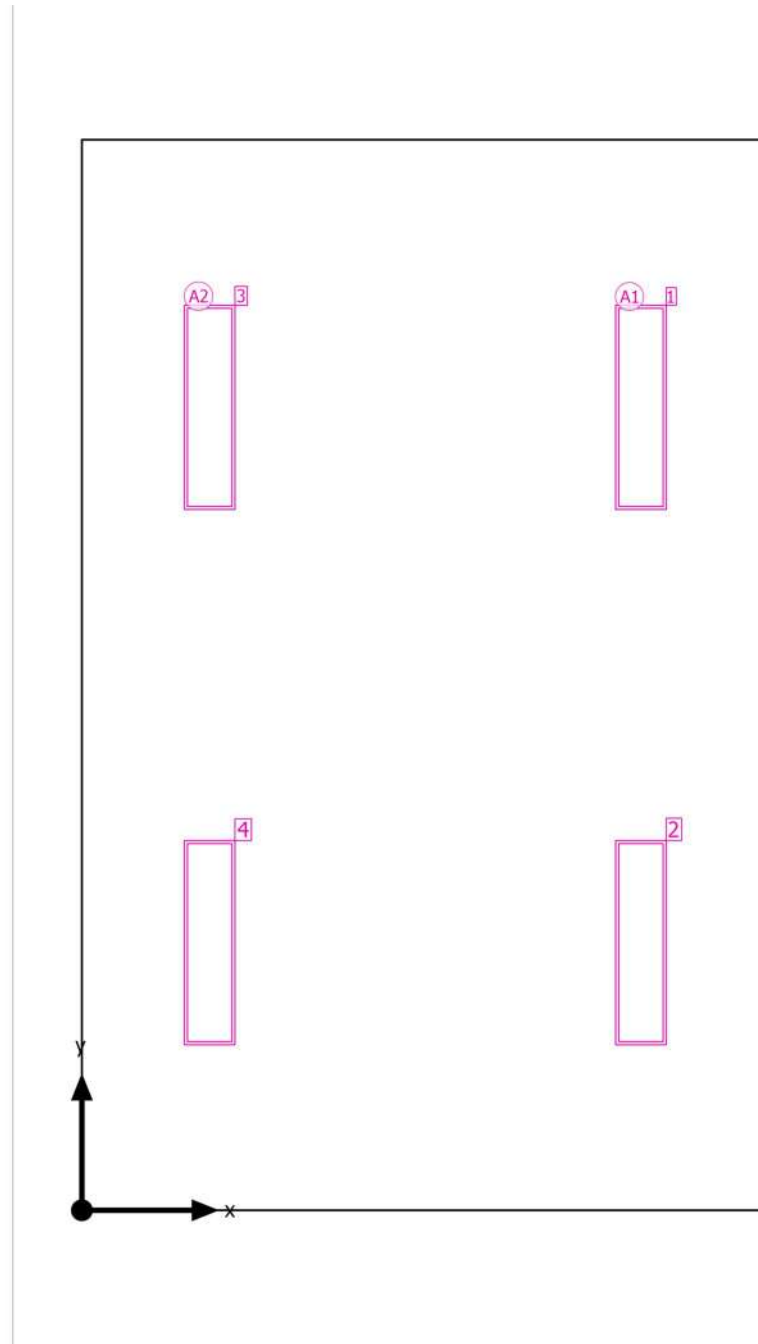
Edificación 1 · P0 · P0.020

## Descripción

Administración.  
Jefe de sección de ciencias y técnicas.

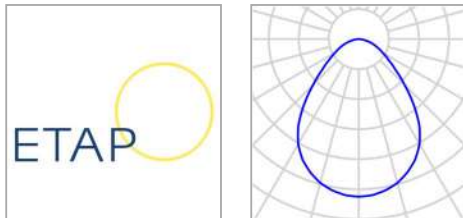
Edificación 1 · P0 · P0.020

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.020

## Plano de situación de luminarias



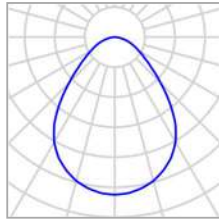
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

2 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.272 m / 4.703 m / 2.773 m	3.272 m	4.703 m	2.773 m	1
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.135 m	3.272 m	1.568 m	2.773 m	2
Organización	A1				

Edificación 1 · P0 · P0.020

## Plano de situación de luminarias



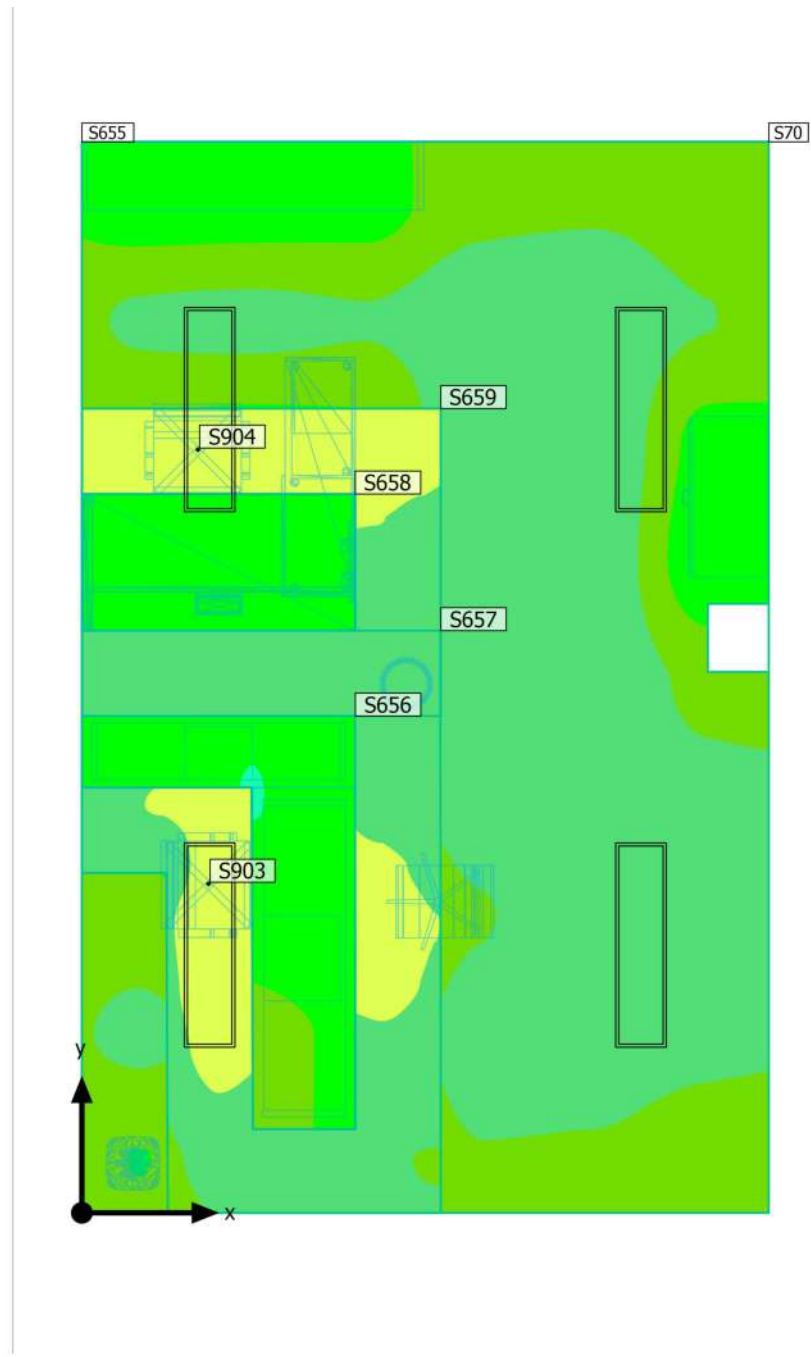
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRvAA

2 x ETAP \_LTRvAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.748 m / 4.703 m / 2.773 m	0.748 m	4.703 m	2.773 m	3
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.135 m	0.748 m	1.568 m	2.773 m	4
Organización	A2				



Edificación 1 · P0 · P0.020  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P0 · P0.020

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.020) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	448 lx	106 lx	698 lx	0.24	0.15	S70

Áreas de la tarea visual

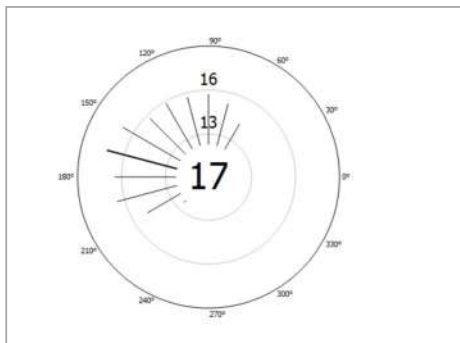
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	530 lx	429 lx	634 lx	0.81	0.68	S656
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	459 lx	293 lx	652 lx	0.64	0.45	S657
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	283 lx	114 lx	416 lx	0.40	0.27	S655
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	520 lx	425 lx	612 lx	0.82	0.69	S658
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	494 lx	373 lx	656 lx	0.76	0.57	S659
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	277 lx	97.9 lx	416 lx	0.35	0.24	S655

Edificación 1 · P0 · P0.020

## Objetos de cálculo

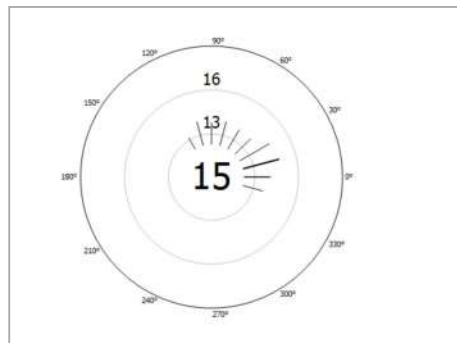
UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	165°
máx	17.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S903



UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	15°
máx	14.8
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S904





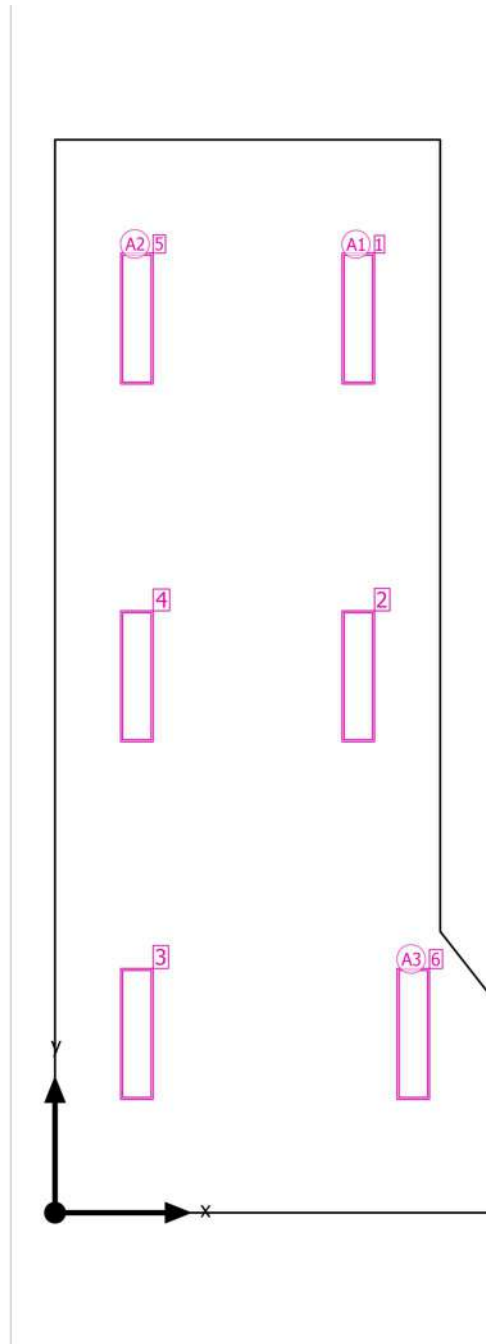
Edificación 1 · P0 · P0.021

## Descripción

Administración.  
Microfilmación.

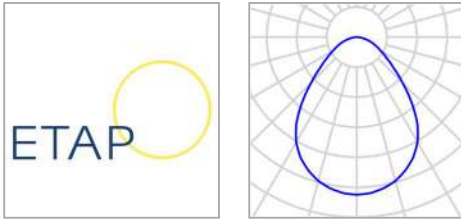
Edificación 1 · P0 · P0.021

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.021

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRvAA

### 3 x ETAP \_LTRvAA

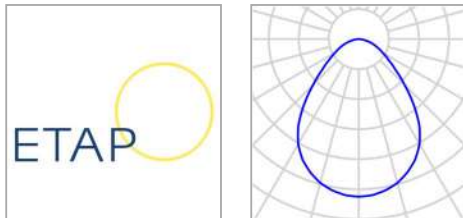
Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.748 m / 4.903 m / 2.773 m	0.748 m	4.903 m	2.773 m	4
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.269 m	0.748 m	8.172 m	2.773 m	5
Organización	A2				

### 1 x ETAP \_LTRvAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.272 m / 1.634 m / 2.773 m	3.272 m	1.634 m	2.773 m	6
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.196 m				
Organización	A3				

Edificación 1 · P0 · P0.021

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRvAA

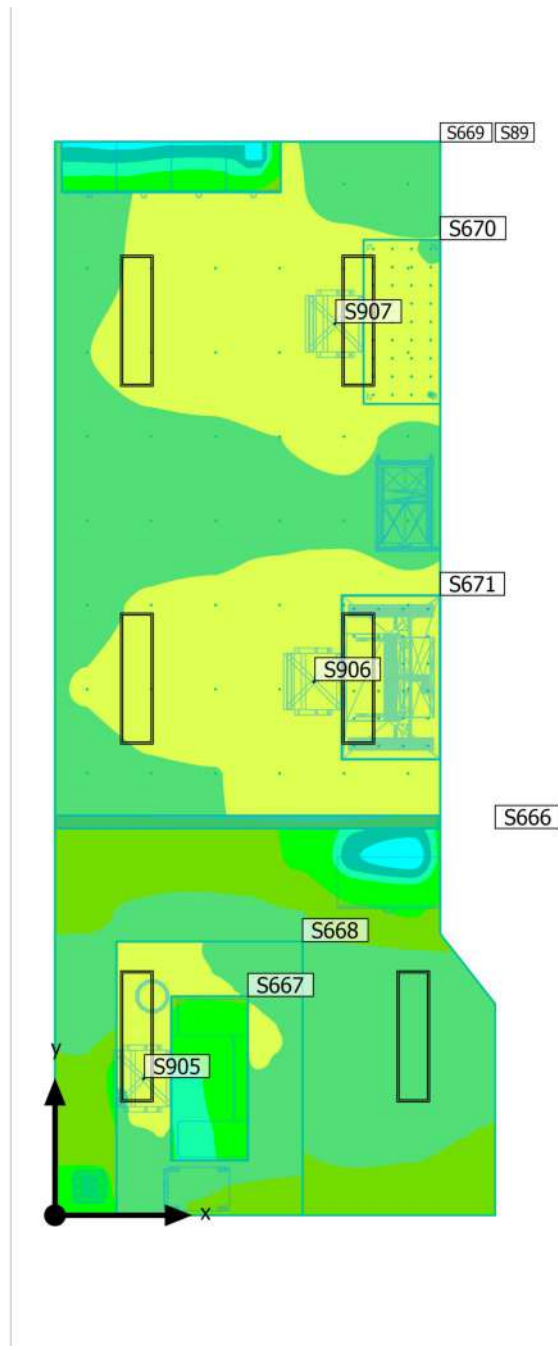
### 2 x ETAP \_LTRvAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.770 m / 8.172 m / 2.773 m	2.770 m	8.172 m	2.773 m	1
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.269 m	2.770 m	4.903 m	2.773 m	2
Organización	A1				

### 3 x ETAP \_LTRvAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.748 m / 1.634 m / 2.773 m	0.748 m	1.634 m	2.773 m	3
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.269 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P0 · P0.021  
**Objetos de cálculo**





Edificación 1 · P0 · P0.021

## Objetos de cálculo

### Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.021) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	460 lx	33.0 lx	773 lx	0.072	0.043	S89

### Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	527 lx	385 lx	628 lx	0.73	0.61	S667
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	459 lx	258 lx	656 lx	0.56	0.39	S668
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	280 lx	33.3 lx	398 lx	0.12	0.084	S666

### Superficie de cálculo

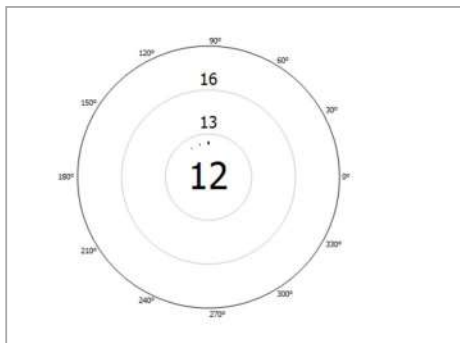
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Microfilmación Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	528 lx	341 lx	757 lx	0.65	0.45	S669
Mesa de trabajo Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	600 lx	470 lx	699 lx	0.78	0.67	S670
Mesa de trabajo Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	637 lx	517 lx	732 lx	0.81	0.71	S671

Edificación 1 · P0 · P0.021

## Objetos de cálculo

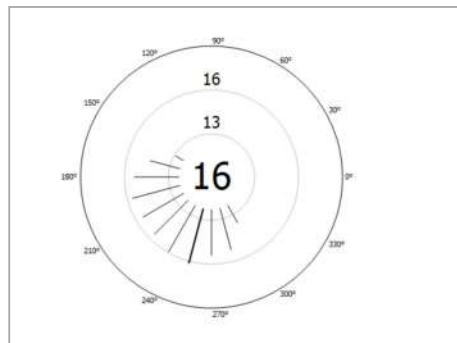
UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	12.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S905



UGR Mesa de trabajo (UGR)

Máx. deslumbramiento a	255°
máx	16.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S906

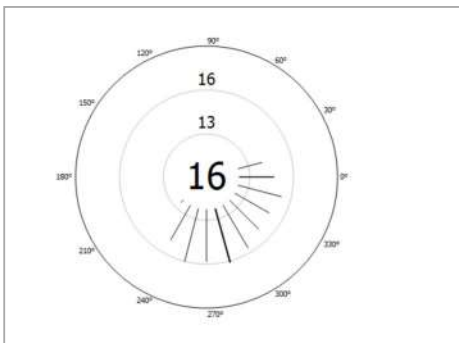


Edificación 1 · P0 · P0.021

## Objetos de cálculo

UGR Mesa de trabajo (UGR)

Máx. deslumbramiento a	285°
máx	16.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S907





Edificación 1 · P0 · P0.022

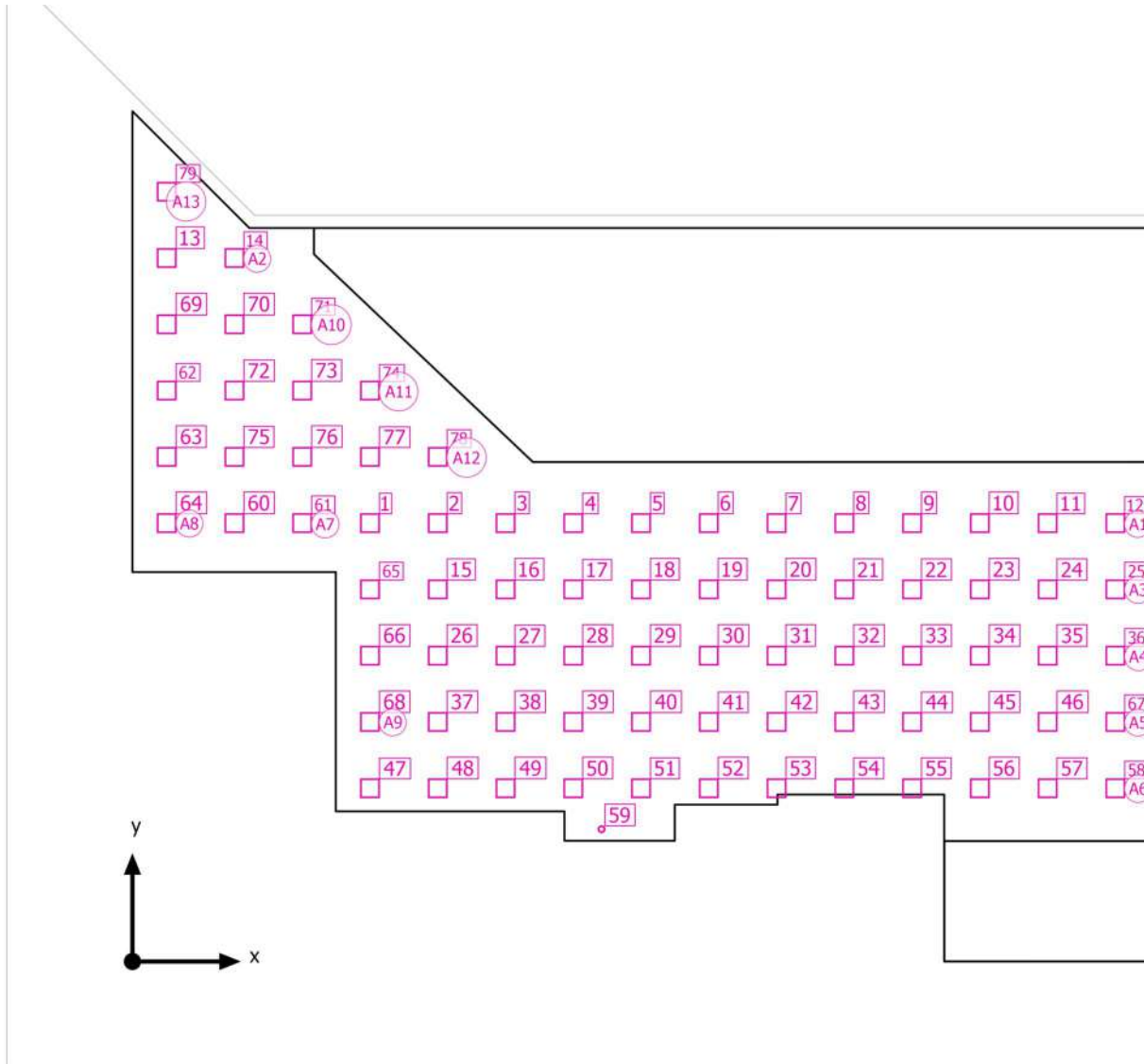
## Descripción

Docente.

Sala de depósito y lectura de libros.

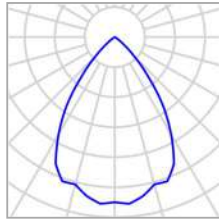
Edificación 1 · P0 · P0.022

### Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.022

## Plano de situación de luminarias



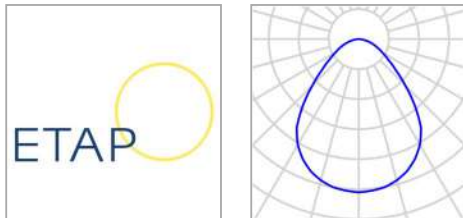
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D13R1/LEDN10DX3
Nombre del artículo	_LTRevAC

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
14.945 m	4.218 m	2.808 m	59

Edificación 1 · P0 · P0.022

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M2/LEDN25D
Nombre del artículo	_LTRRevAB

### 12 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	7.568 m / 13.980 m / 2.773 m	7.568 m	13.980 m	2.773 m	1
Dirección X	12 Uni., Centro - centro, 2.159 m	9.727 m	13.980 m	2.773 m	2
Organización	A1	11.886 m	13.980 m	2.773 m	3
		14.045 m	13.980 m	2.773 m	4
		16.204 m	13.980 m	2.773 m	5
		18.363 m	13.980 m	2.773 m	6
		20.522 m	13.980 m	2.773 m	7
		22.681 m	13.980 m	2.773 m	8
		24.840 m	13.980 m	2.773 m	9
		26.999 m	13.980 m	2.773 m	10
		29.158 m	13.980 m	2.773 m	11
		31.317 m	13.980 m	2.773 m	12

### 2 x ETAP \_LTRRevAB

Edificación 1 · P0 · P0.022

## Plano de situación de luminarias

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.091 m / 22.435 m / 2.773 m	1.091 m	22.435 m	2.773 m	13
Dirección X	2 Uni., Borde externo - borde externo, Distancias desiguales	3.250 m	22.435 m	2.773 m	14
Organización	A2				

11 x ETAP\_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	9.727 m / 11.867 m / 2.773 m	9.727 m	11.867 m	2.773 m	15
Dirección X	11 Uni., Centro - centro, 2.159 m	11.886 m	11.867 m	2.773 m	16
Organización	A3	14.045 m	11.867 m	2.773 m	17
		16.204 m	11.867 m	2.773 m	18
		18.363 m	11.867 m	2.773 m	19
		20.522 m	11.867 m	2.773 m	20
		22.681 m	11.867 m	2.773 m	21
		24.840 m	11.867 m	2.773 m	22
		26.999 m	11.867 m	2.773 m	23
		29.158 m	11.867 m	2.773 m	24
		31.317 m	11.867 m	2.773 m	25

11 x ETAP\_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	9.727 m / 9.753 m / 2.773 m	9.727 m	9.753 m	2.773 m	26
		11.886 m	9.753 m	2.773 m	27



Edificación 1 · P0 · P0.022

## Plano de situación de luminarias

Dirección X	11 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
		14.045 m	9.753 m	2.773 m	28
Organización	A4	16.204 m	9.753 m	2.773 m	29
		18.363 m	9.753 m	2.773 m	30
		20.522 m	9.753 m	2.773 m	31
		22.681 m	9.753 m	2.773 m	32
		24.840 m	9.753 m	2.773 m	33
		26.999 m	9.753 m	2.773 m	34
		29.158 m	9.753 m	2.773 m	35
		31.317 m	9.753 m	2.773 m	36

11 x ETAP\_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	9.727 m / 7.639 m / 2.773 m	9.727 m	7.639 m	2.773 m	37
Dirección X	11 Uni., Centro - centro, 2.159 m	11.886 m	7.639 m	2.773 m	38
Organización	A5	14.045 m	7.639 m	2.773 m	39
		16.204 m	7.639 m	2.773 m	40
		18.363 m	7.639 m	2.773 m	41
		20.522 m	7.639 m	2.773 m	42
		22.681 m	7.639 m	2.773 m	43
		24.840 m	7.639 m	2.773 m	44
		26.999 m	7.639 m	2.773 m	45
		29.158 m	7.639 m	2.773 m	46
		31.317 m	7.639 m	2.773 m	67

Edificación 1 · P0 · P0.022

## Plano de situación de luminarias

### 12 x ETAP \_LTRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	7.568 m / 5.525 m / 2.773 m	7.568 m	5.525 m	2.773 m	47
Dirección X	12 Uni., Centro - centro, 2.159 m	9.727 m	5.525 m	2.773 m	48
Organización	A6	11.886 m	5.525 m	2.773 m	49
		14.045 m	5.525 m	2.773 m	50
		16.204 m	5.525 m	2.773 m	51
		18.363 m	5.525 m	2.773 m	52
		20.522 m	5.525 m	2.773 m	53
		22.681 m	5.525 m	2.773 m	54
		24.840 m	5.525 m	2.773 m	55
		26.999 m	5.525 m	2.773 m	56
		29.158 m	5.525 m	2.773 m	57
		31.317 m	5.525 m	2.773 m	58

### 3 x ETAP \_LTRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.091 m / 20.321 m / 2.773 m	1.091 m	20.321 m	2.773 m	69
Dirección X	3 Uni., Borde externo - borde externo, 1.563 m	3.250 m	20.321 m	2.773 m	70
		5.409 m	20.321 m	2.773 m	71
Organización	A10				

### 3 x ETAP \_LTRevAB

Tipo	Disposición en línea

Edificación 1 · P0 · P0.022

## Plano de situación de luminarias

1era Luminaria (X/Y/Z)	3.250 m / 18.208 m / 2.773 m	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
Dirección X	3 Uni., Borde externo - borde externo, 1.563 m	3.250 m	18.208 m	2.773 m	72
		5.409 m	18.208 m	2.773 m	73
Organización	A11	7.568 m	18.208 m	2.773 m	74

### 4 x ETAP \_LTRevAB

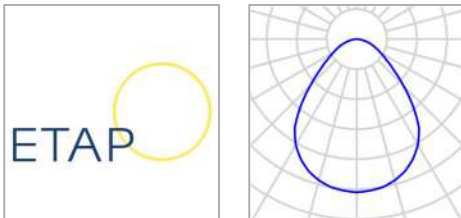
Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.250 m / 16.094 m / 2.773 m	3.250 m	16.094 m	2.773 m	75
Dirección X	4 Uni., Borde externo - borde externo, 1.563 m	5.409 m	16.094 m	2.773 m	76
		7.568 m	16.094 m	2.773 m	77
Organización	A12	9.727 m	16.094 m	2.773 m	78

### 1 x ETAP \_LTRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.091 m / 24.549 m / 2.773 m	1.091 m	24.549 m	2.773 m	79
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.843 m				
Organización	A13				

Edificación 1 · P0 · P0.022

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M2/LEDN40D
Nombre del artículo	_LTRRevAB

### 2 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.250 m / 13.980 m / 2.773 m	3.250 m	13.980 m	2.773 m	60
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 2.159 m	5.409 m	13.980 m	2.773 m	61
Organización	A7				

### 3 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.091 m / 18.208 m / 2.773 m	1.091 m	18.208 m	2.773 m	62
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 2.114 m	1.091 m	16.094 m	2.773 m	63
		1.091 m	13.980 m	2.773 m	64
Organización	A8				

### 3 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
------	----------------------	---	---	-------------------	-----------

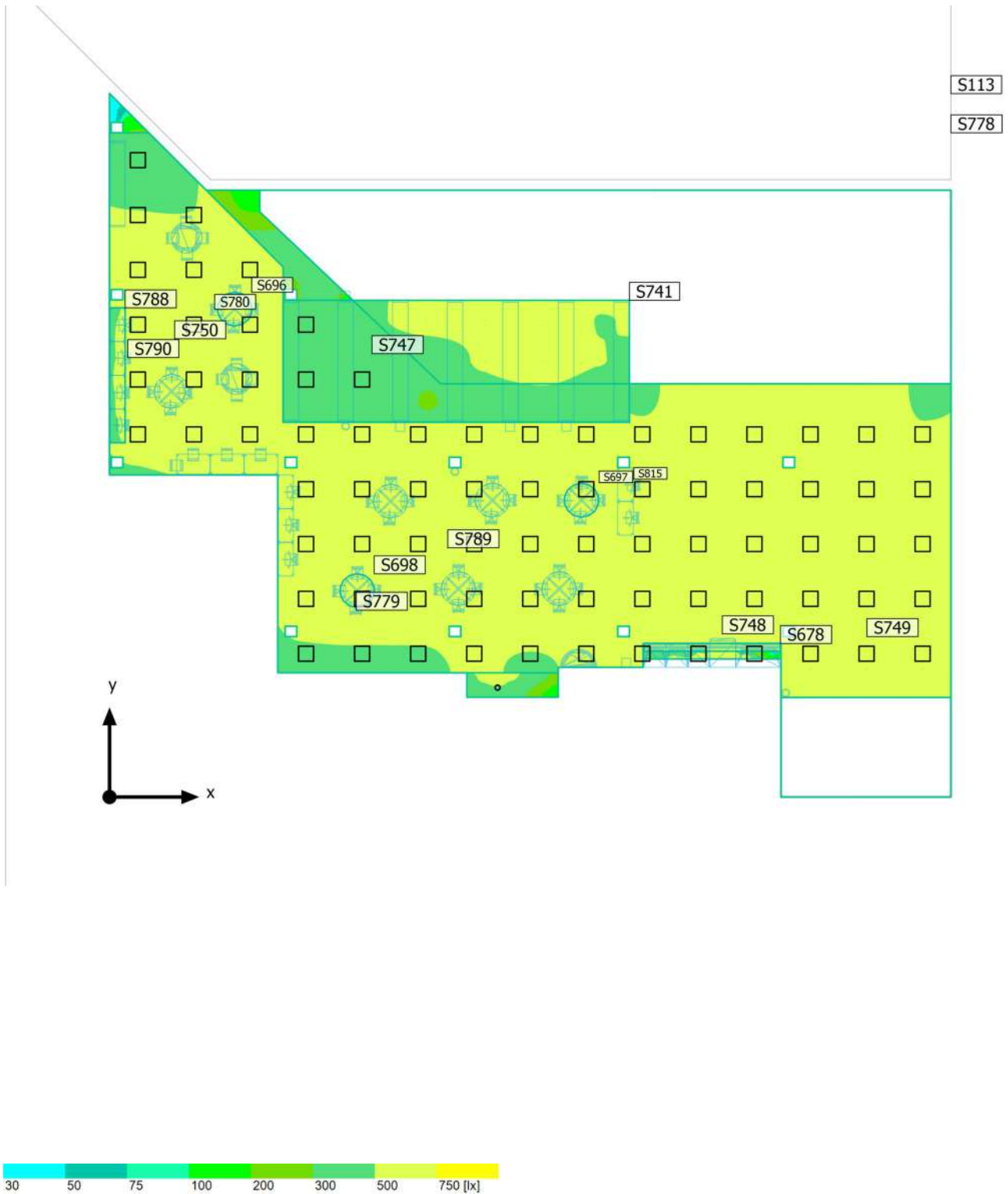
Edificación 1 · P0 · P0.022

## Plano de situación de luminarias

1era Luminaria (X/Y/Z)	7.568 m / 11.867 m / 2.773 m	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 2.114 m	7.568 m	11.867 m	2.773 m	65
		7.568 m	9.753 m	2.773 m	66
Organización	A9	7.568 m	7.639 m	2.773 m	68

Edificación 1 · P0 · P0.022

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P0 · P0.022

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.022) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	507 lx	36.5 lx	735 lx	0.072	0.050	S113

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mostrador Iluminancia perpendicular Altura: 1.105 m	603 lx	501 lx	690 lx	0.83	0.73	S678
Zona I: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	536 lx	511 lx	556 lx	0.95	0.92	S696
Zona I: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	574 lx	553 lx	596 lx	0.96	0.93	S697
Zona I: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	597 lx	561 lx	616 lx	0.94	0.91	S698
Zona II: Estanterías Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	464 lx	290 lx	588 lx	0.63	0.49	S741
Zona I: Área de lectura Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	566 lx	375 lx	698 lx	0.66	0.54	S778
Zona I: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	508 lx	363 lx	606 lx	0.71	0.60	S788

Edificación 1 · P0 · P0.022

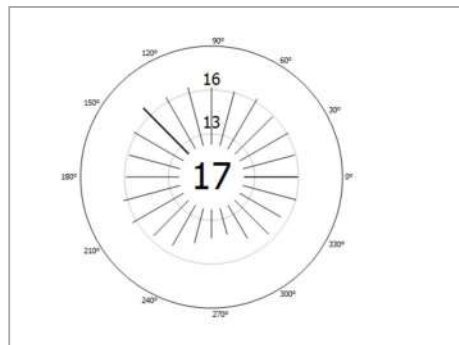
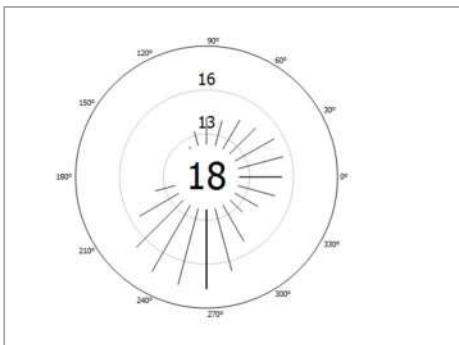
## Objetos de cálculo

Zona II: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	270°
máx	17.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S747

UGR Persona Mostrador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	135°
máx	16.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S748



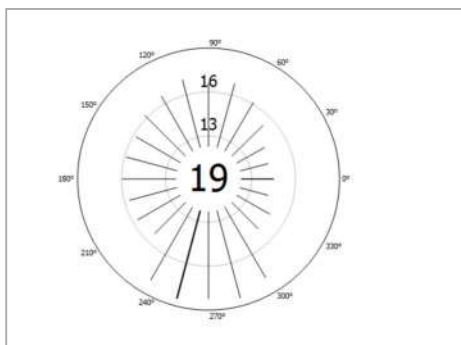


Edificación 1 · P0 · P0.022

## Objetos de cálculo

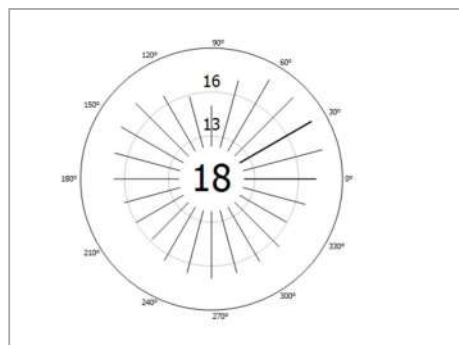
Zona I: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	255°
máx	18.5
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S749



Zona I: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	30°
máx	17.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S750



Edificación 1 · P0 · P0.022

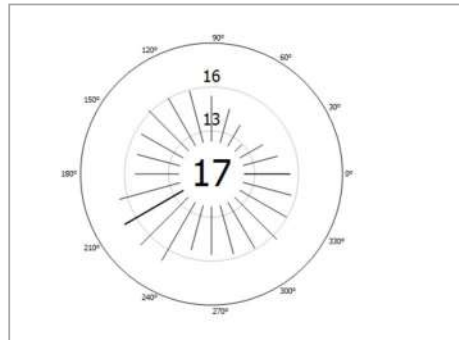
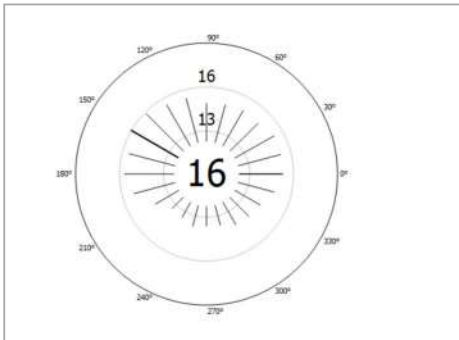
## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Mesas de estudio (UGR)

Máx. deslumbramiento a	150°
máx	16.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S779

Zona I: UGR Mesas de estudio (UGR)

Máx. deslumbramiento a	210°
máx	16.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S780

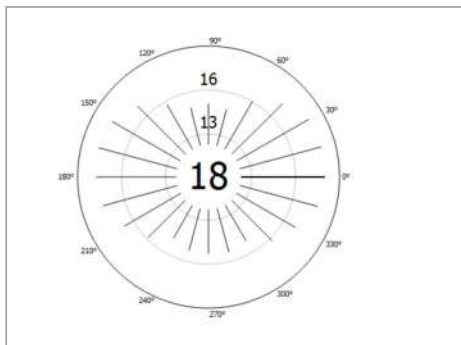


Edificación 1 · P0 · P0.022

## Objetos de cálculo

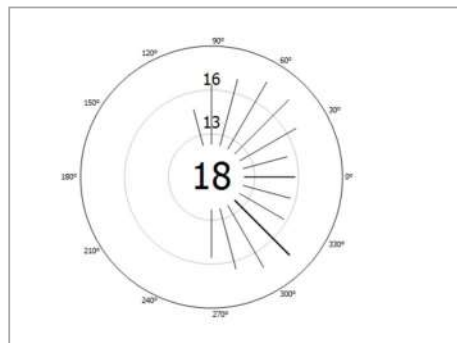
Zona I: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	360°
máx	18.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S789



Zona I: UGR Mesas de estudio (UGR)

Máx. deslumbramiento a	315°
máx	17.5
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S790

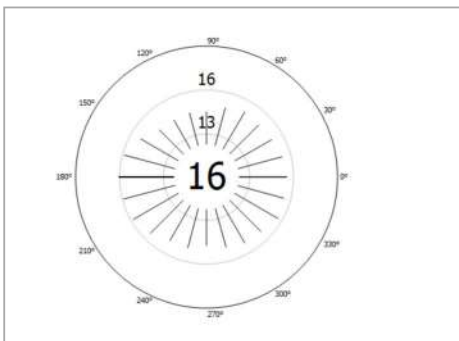


Edificación 1 · P0 · P0.022

## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Mesas de estudio (UGR)

Máx. deslumbramiento a	180°
máx	16.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S815





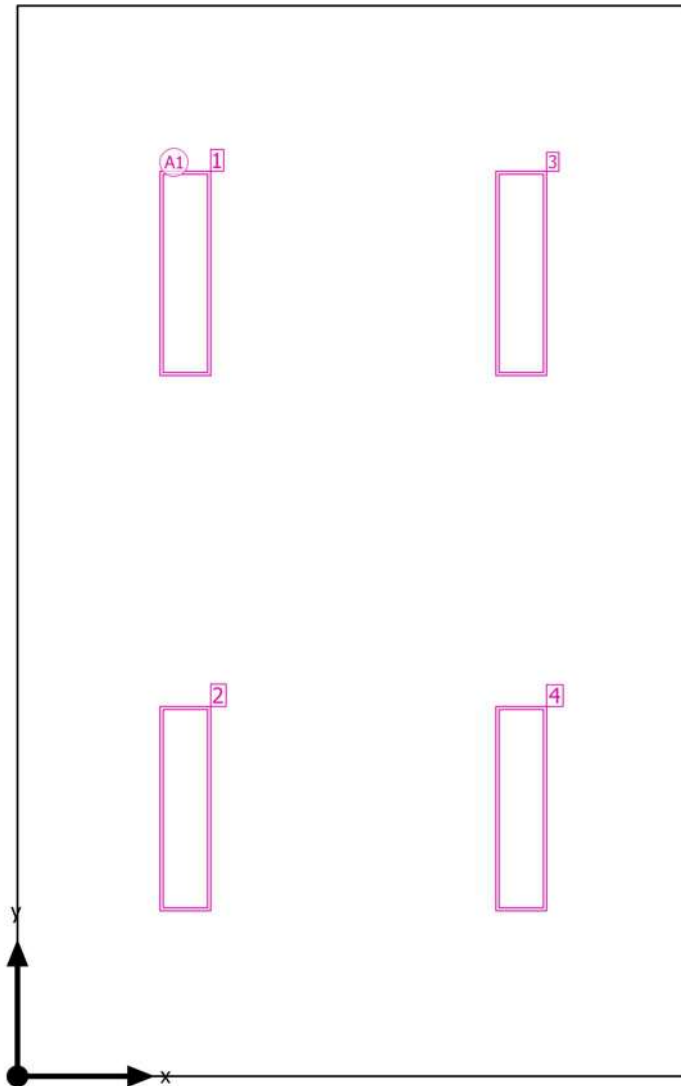
Edificación 1 · P0 · P0.023

## Descripción

Administración.  
Reprografía.

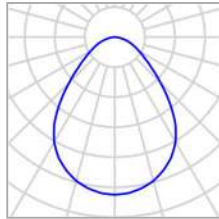
Edificación 1 · P0 · P0.023

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.023

## Plano de situación de luminarias



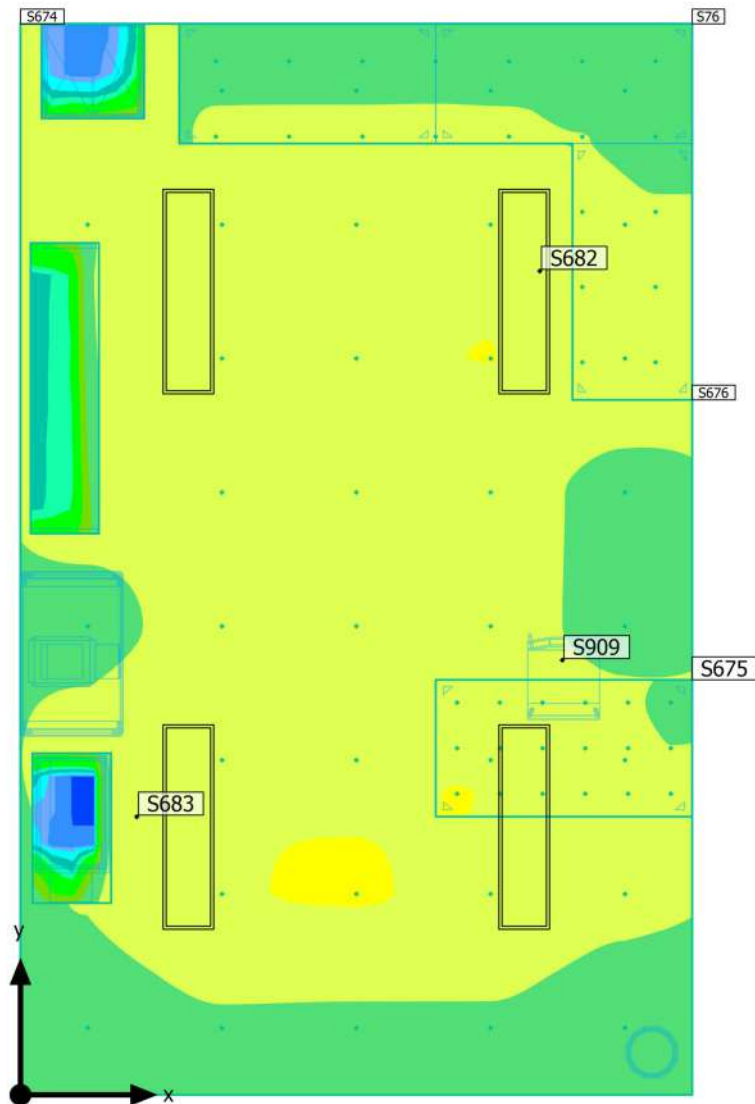
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50D
Nombre del artículo	_LTRRevAB

4 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.982 m / 4.699 m / 2.773 m	0.982 m	4.699 m	2.773 m	1
		0.982 m	1.566 m	2.773 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.133 m	2.946 m	4.699 m	2.773 m	3
		2.946 m	1.566 m	2.773 m	4
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.964 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P0 · P0.023

## Objetos de cálculo





Edificación 1 · P0 · P0.023

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.023) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	551 lx	10.6 lx	799 lx	0.019	0.013	S76

Superficie de cálculo

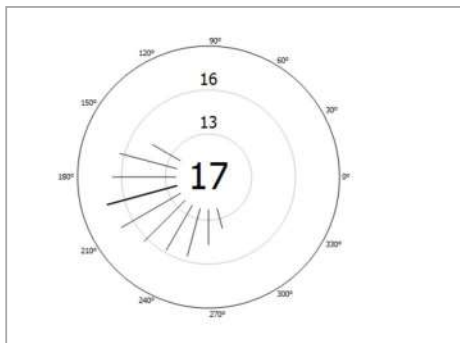
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Reprografía Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	583 lx	363 lx	758 lx	0.62	0.48	S674
Mesa de trabajo Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	630 lx	467 lx	753 lx	0.74	0.62	S675
Mesa de trabajo Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	504 lx	314 lx	692 lx	0.62	0.45	S676

Edificación 1 · P0 · P0.023

## Objetos de cálculo

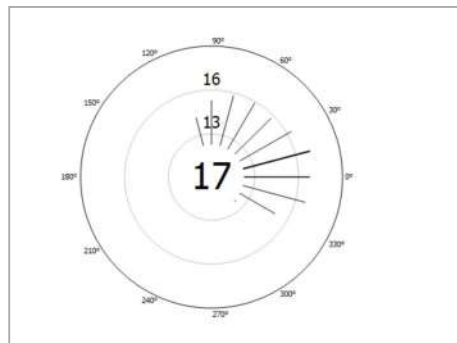
UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	195°
máx	17.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S682



UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	15°
máx	17.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S683

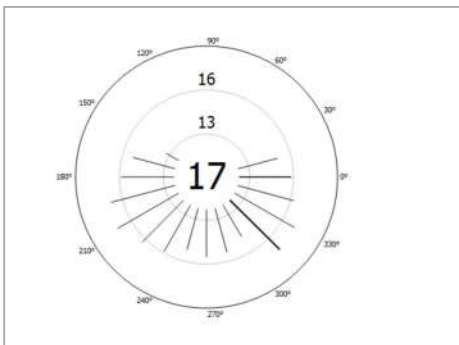


Edificación 1 · P0 · P0.023

## Objetos de cálculo

UGR Mesa de trabajo (UGR)

Máx. deslumbramiento a	315°
máx	17.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S909





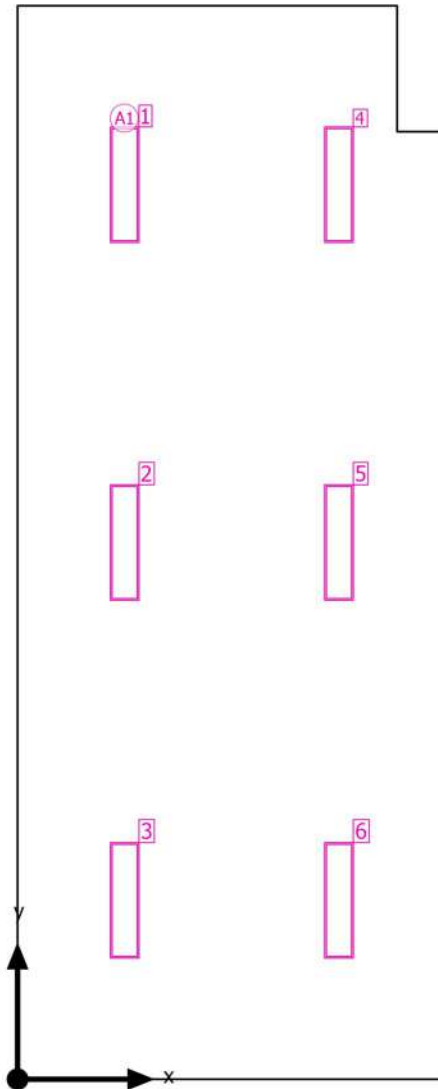
Edificación 1 · P0 · P0.024

## Descripción

Servicio informático.  
Servicio informático.

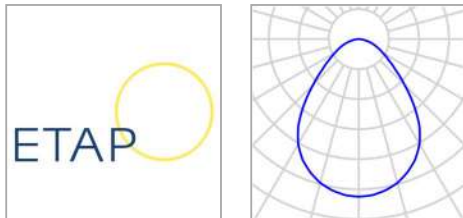
Edificación 1 · P0 · P0.024

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.024

## Plano de situación de luminarias



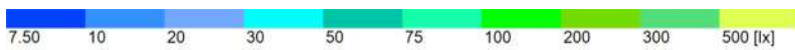
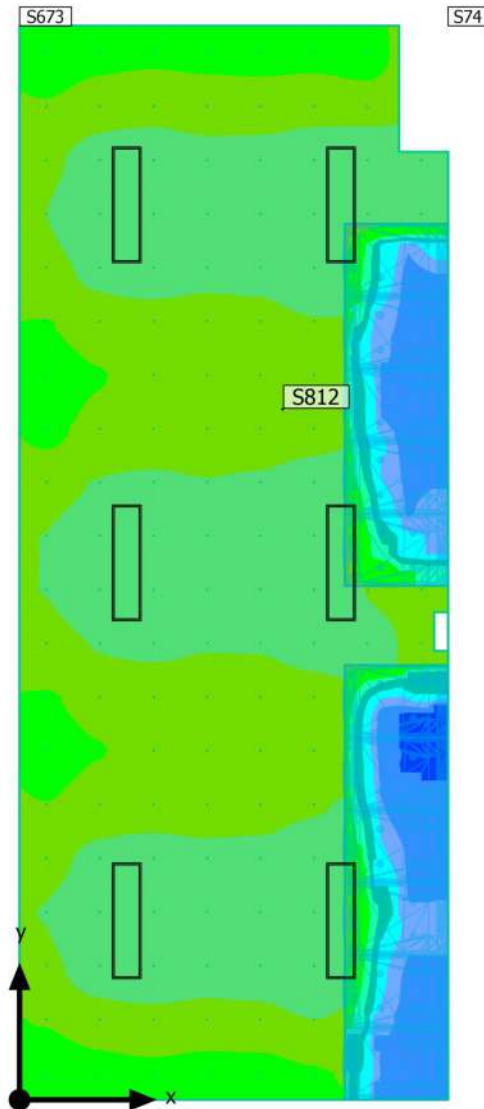
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN25D
Nombre del artículo	_LTRRevAB

6 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.109 m / 9.266 m / 2.773 m	1.109 m	9.266 m	2.773 m	1
		1.109 m	5.559 m	2.773 m	2
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.706 m	1.109 m	1.853 m	2.773 m	3
		3.327 m	9.266 m	2.773 m	4
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 2.218 m	3.327 m	5.559 m	2.773 m	5
		3.327 m	1.853 m	2.773 m	6
Organización	A1				

Edificación 1 · P0 · P0.024

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P0 · P0.024

## Objetos de cálculo

Planos útiles

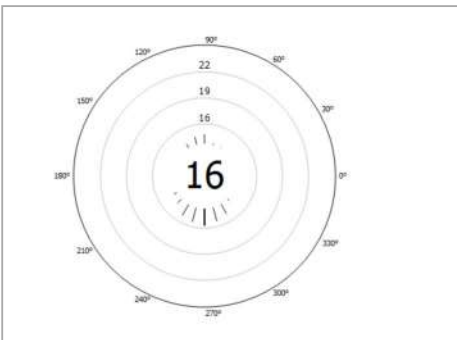
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.024) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	239 lx	8.27 lx	438 lx	0.035	0.019	S74

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Sala de control Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	287 lx	134 lx	451 lx	0.47	0.30	S673

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	270°
máx	15.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S812







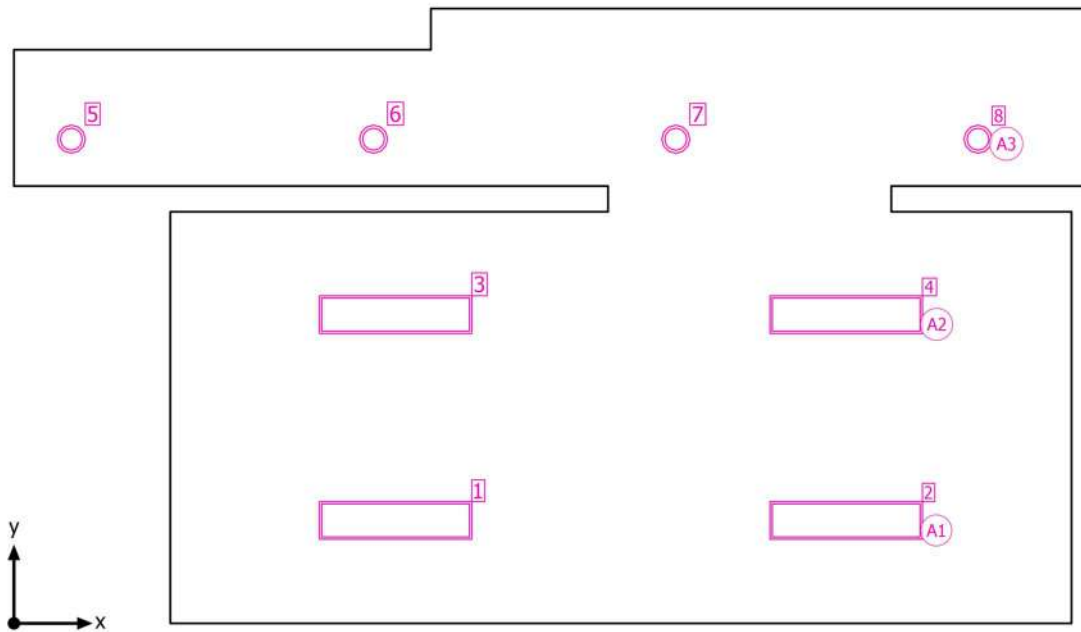
Edificación 1 · P0 · P0.029

## Descripción

Administración.  
Mostrador de préstamo e información.  
Se mide unido a P0.028.

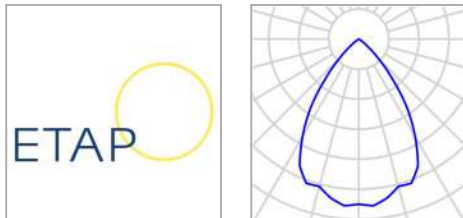
Edificación 1 · P0 · P0.029

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.029

## Plano de situación de luminarias



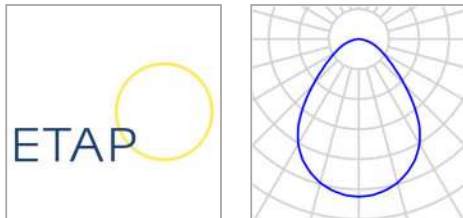
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D13R1/LEDN10DX3
Nombre del artículo	_LTRRevAC

4 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.450 m / 3.803 m / 2.808 m	0.450 m	3.803 m	2.808 m	5
Dirección X	4 Uni., Borde externo - borde externo, Distancias desiguales	2.822 m	3.803 m	2.808 m	6
		5.194 m	3.803 m	2.808 m	7
		7.566 m	3.803 m	2.808 m	8
Organización	A3				

Edificación 1 · P0 · P0.029

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40D
Nombre del artículo	_LTRRevAB

### 2 x ETAP \_LTRRevAB

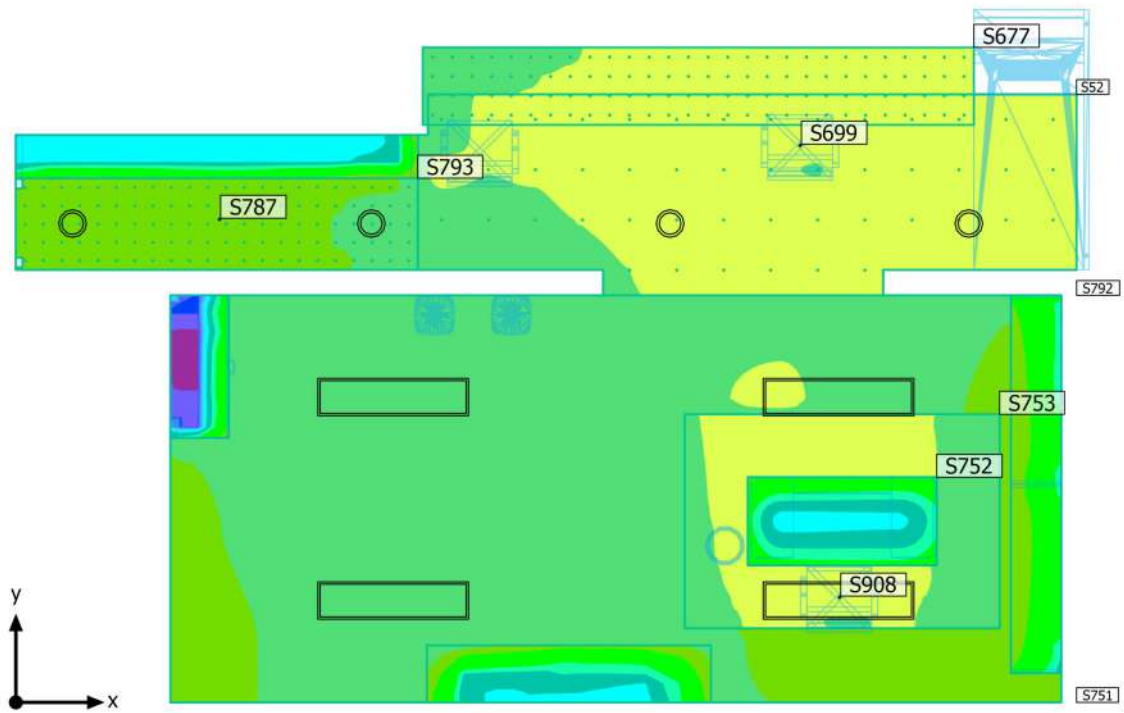
Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.995 m / 0.809 m / 2.773 m	2.995 m	0.809 m	2.773 m	1
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.536 m	6.531 m	0.809 m	2.773 m	2
Organización	A1				

### 2 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.995 m / 2.425 m / 2.773 m	2.995 m	2.425 m	2.773 m	3
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.536 m	6.531 m	2.425 m	2.773 m	4
Organización	A2				

Edificación 1 · P0 · P0.029

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P0 · P0.029

## Objetos de cálculo

### Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.029) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	438 lx	4.55 lx	683 lx	0.010	0.007	S52

### Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	623 lx	546 lx	668 lx	0.88	0.82	S752
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	521 lx	361 lx	669 lx	0.69	0.54	S753
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	384 lx	234 lx	509 lx	0.61	0.46	S751

### Superficie de cálculo

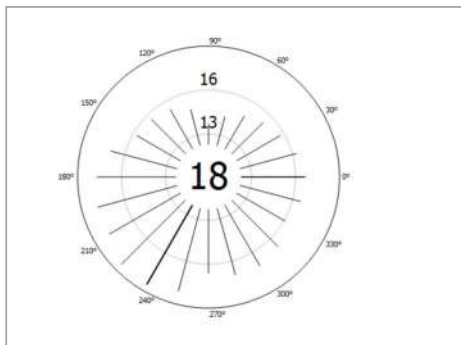
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mostrador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	552 lx	410 lx	648 lx	0.74	0.63	S677
Zona de mostrador Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	573 lx	422 lx	659 lx	0.74	0.64	S792
Estantería Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	268 lx	209 lx	350 lx	0.78	0.60	S793

Edificación 1 · P0 · P0.029

## Objetos de cálculo

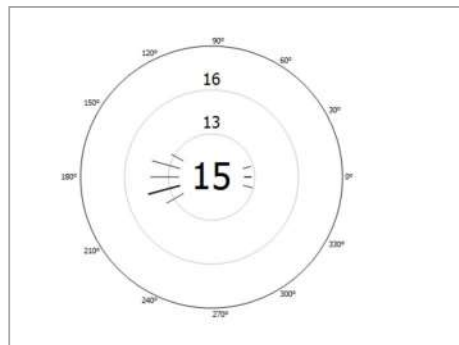
### UGR Mostrador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	240°
máx	18.5
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S699



### UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	195°
máx	14.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S787

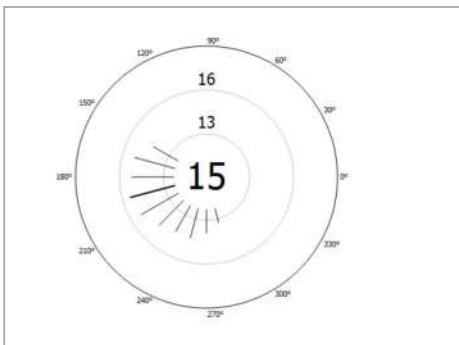


Edificación 1 · P0 · P0.029

## Objetos de cálculo

UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	195°
máx	15.5
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S908







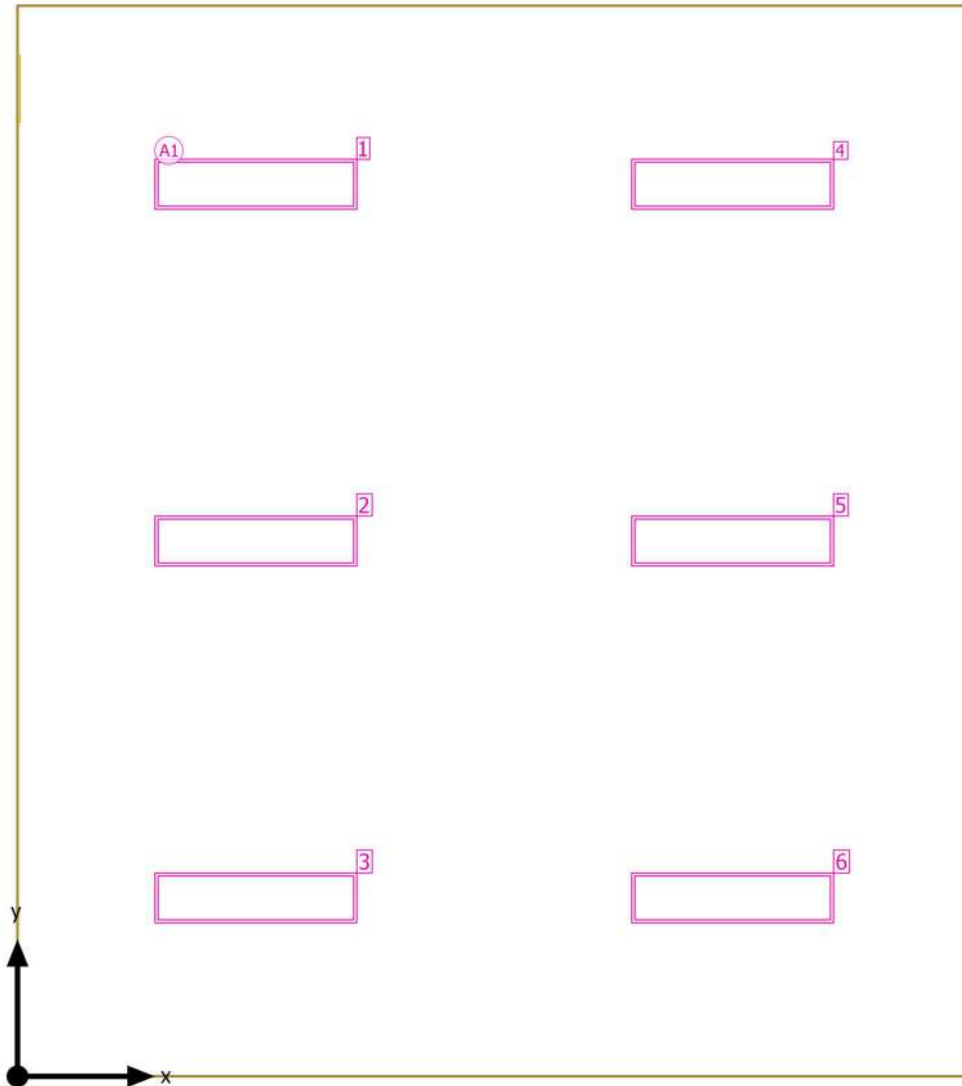
Edificación 1 · P0 · P0.030

## Descripción

Administración.  
Archivo.

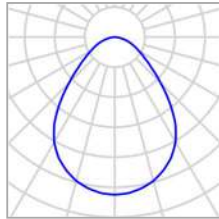
Edificación 1 · P0 · P0.030

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.030

## Plano de situación de luminarias



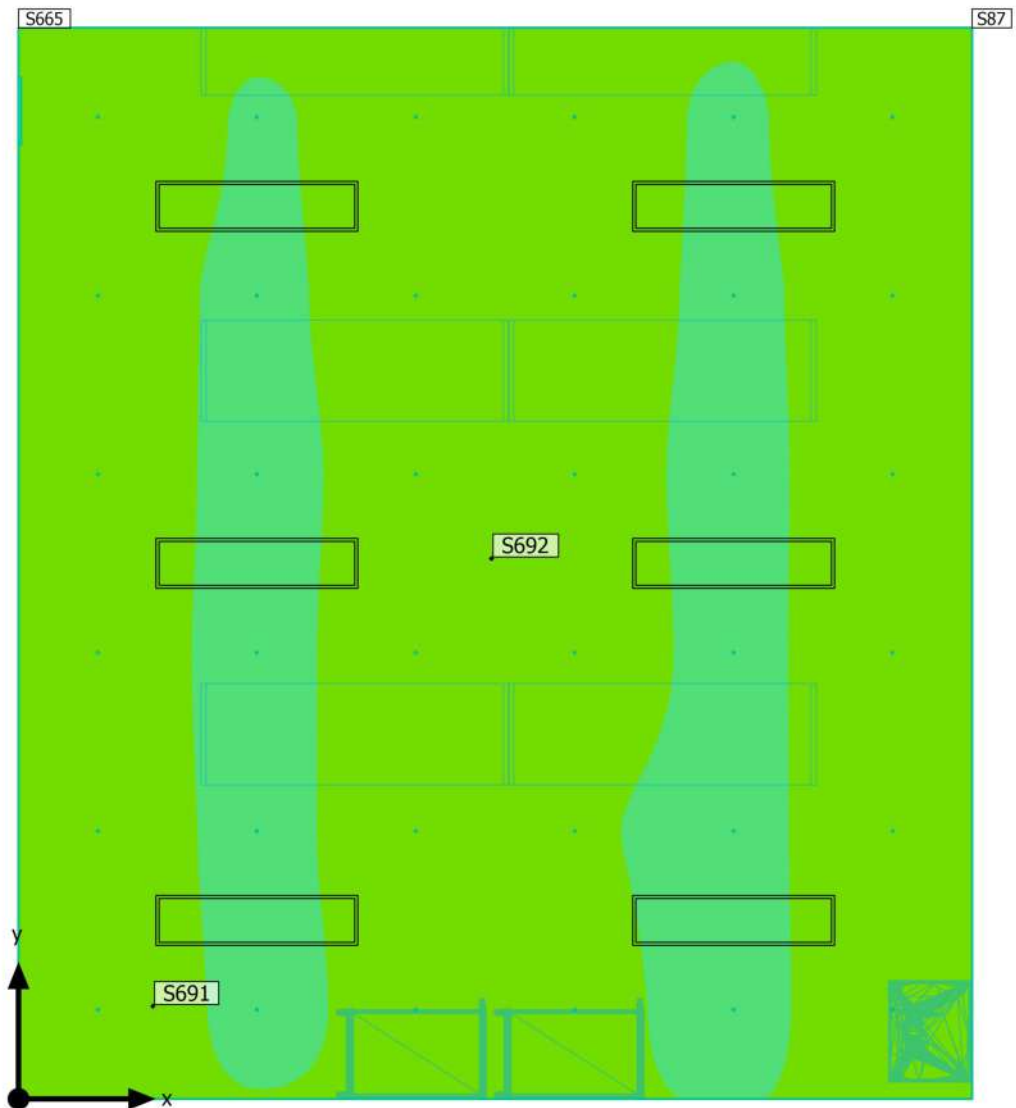
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN25D
Nombre del artículo	_LTRRevAB

6 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.413 m / 5.292 m / 2.773 m	1.413 m	5.292 m	2.773 m	1
		1.413 m	3.175 m	2.773 m	2
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 2.117 m	1.413 m	1.058 m	2.773 m	3
		4.239 m	5.292 m	2.773 m	4
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 2.826 m	4.239 m	3.175 m	2.773 m	5
		4.239 m	1.058 m	2.773 m	6
Organización	A1				

Edificación 1 · P0 · P0.030

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P0 · P0.030

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.030) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	247 lx	70.9 lx	370 lx	0.29	0.19	S87

Superficie de cálculo

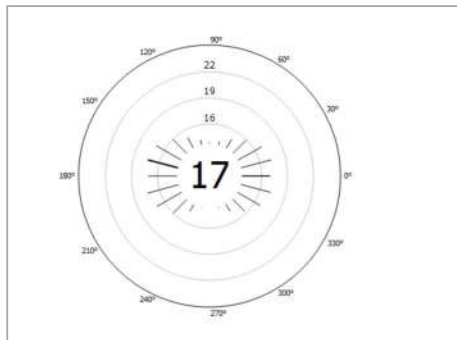
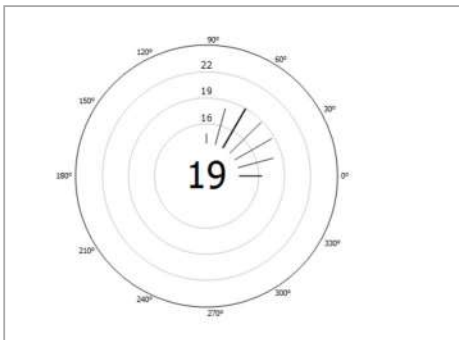
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Archivos Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	276 lx	216 lx	335 lx	0.78	0.64	S665

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	60°
máx	18.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S691

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	165°
máx	17.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S692





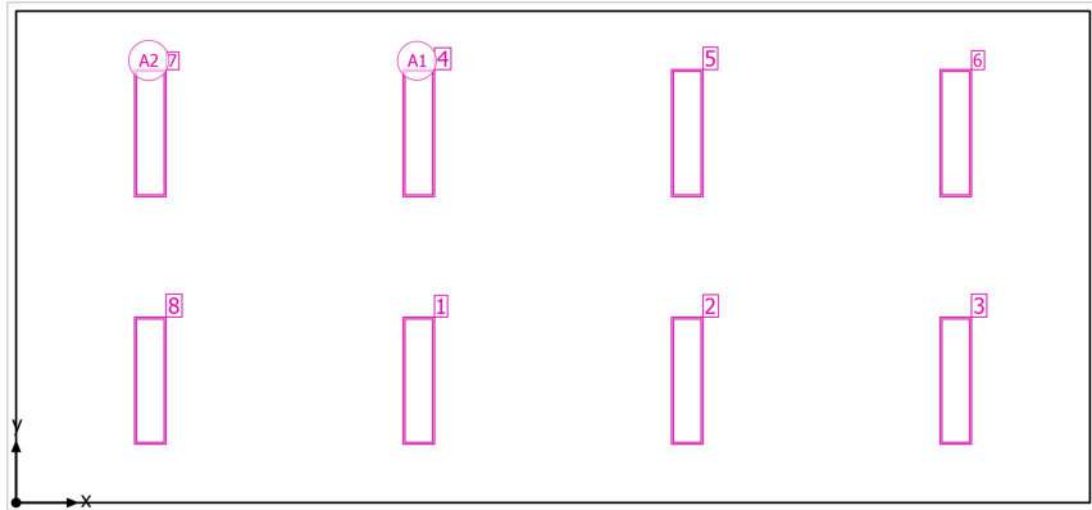
Edificación 1 · P0 · P0.031

## Descripción

Docente.  
Aula de informática.

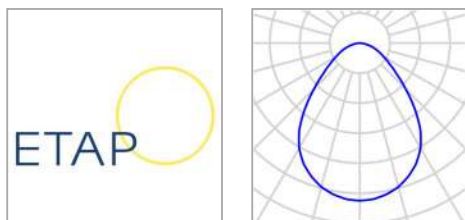
Edificación 1 · P0 · P0.031

### Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.031

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40D
Nombre del artículo	_LTRRevAB

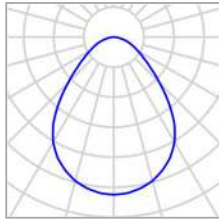
6 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.786 m / 1.148 m / 2.773 m	3.786 m	1.148 m	2.773 m	1
		6.310 m	1.148 m	2.773 m	2
		8.834 m	1.148 m	2.773 m	3
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	3.786 m	3.477 m	2.773 m	4
		6.310 m	3.477 m	2.773 m	5
		8.834 m	3.477 m	2.773 m	6
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales				
Organización	A1				



Edificación 1 · P0 · P0.031

## Plano de situación de luminarias



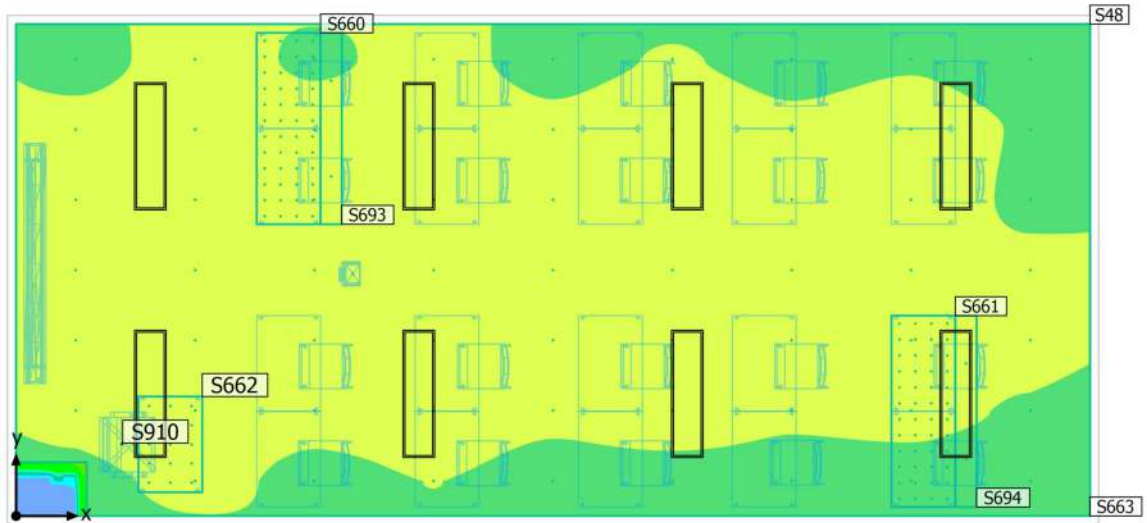
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50D
Nombre del artículo	_LTRRevAB

2 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.262 m / 3.477 m / 2.773 m	1.262 m	3.477 m	2.773 m	7
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 2.329 m	1.262 m	1.148 m	2.773 m	8
Organización	A2				

Edificación 1 · P0 · P0.031

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P0 · P0.031

## Objetos de cálculo

### Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\text{mín}}$	$E_{\text{máx}}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.031) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	554 lx	20.8 lx	812 lx	0.038	0.026	S48

### Superficie de cálculo

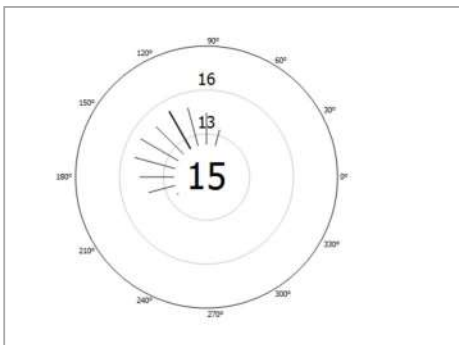
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\text{mín}}$	$E_{\text{máx}}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	557 lx	445 lx	616 lx	0.80	0.72	S660
Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	520 lx	375 lx	594 lx	0.72	0.63	S661
Mesa profesor Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	629 lx	514 lx	717 lx	0.82	0.72	S662
Aula de informática Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	556 lx	347 lx	739 lx	0.62	0.47	S663

Edificación 1 · P0 · P0.031

## Objetos de cálculo

UGR Mesa profesor (UGR)

Máx. deslumbramiento a	120°
máx	15.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S910

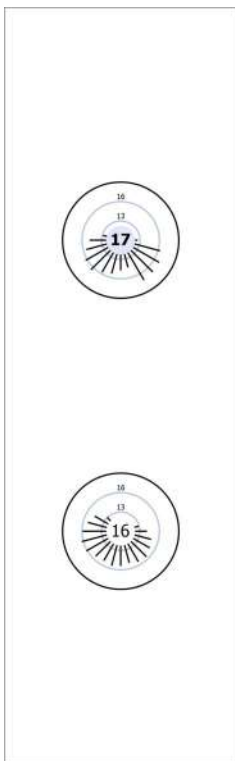


Edificación 1 · P0 · P0.031

## Objetos de cálculo

UGR Mesas de estudio (UGR)

Máx. deslumbramiento a	30°
máx	17.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S693

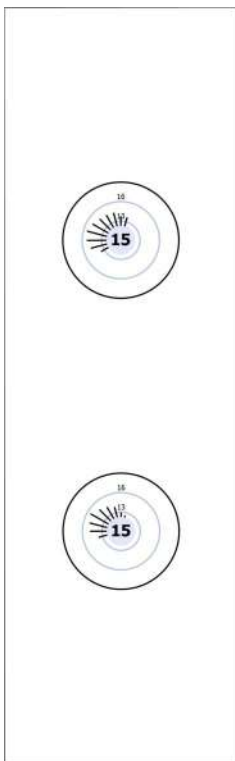


Edificación 1 · P0 · P0.031

## Objetos de cálculo

UGR Mesas de estudio (UGR)

Máx. deslumbramiento a	255°
máx	15.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S694





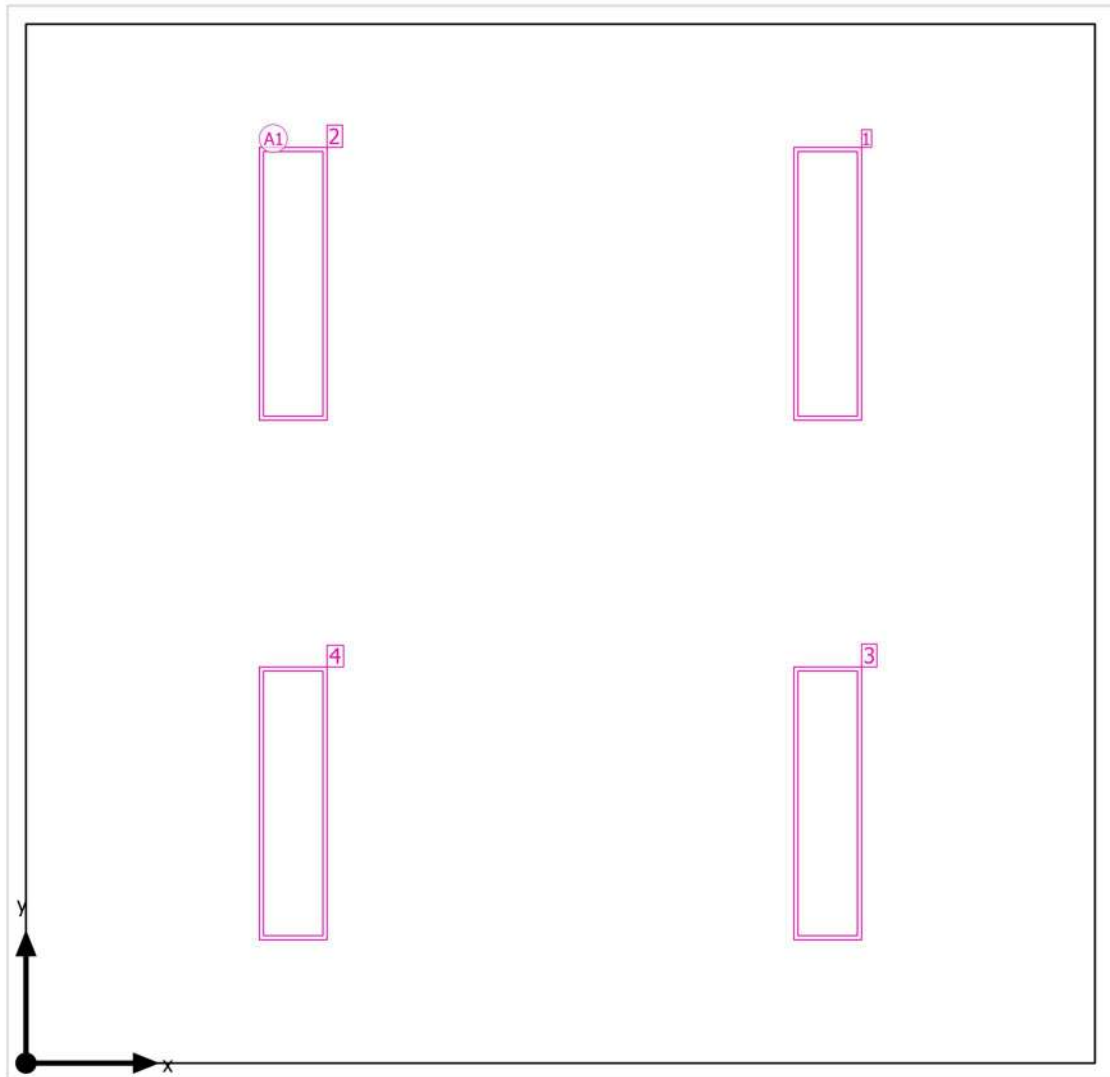
Edificación 1 · P0 · P0.032

## Descripción

Docente.  
Laboratorio.

Edificación 1 · P0 · P0.032

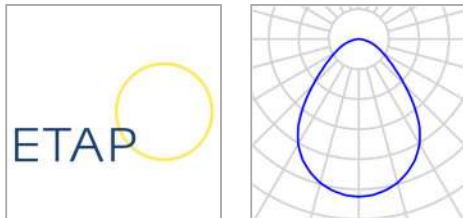
## Plano de situación de luminarias





Edificación 1 · P0 · P0.032

## Plano de situación de luminarias



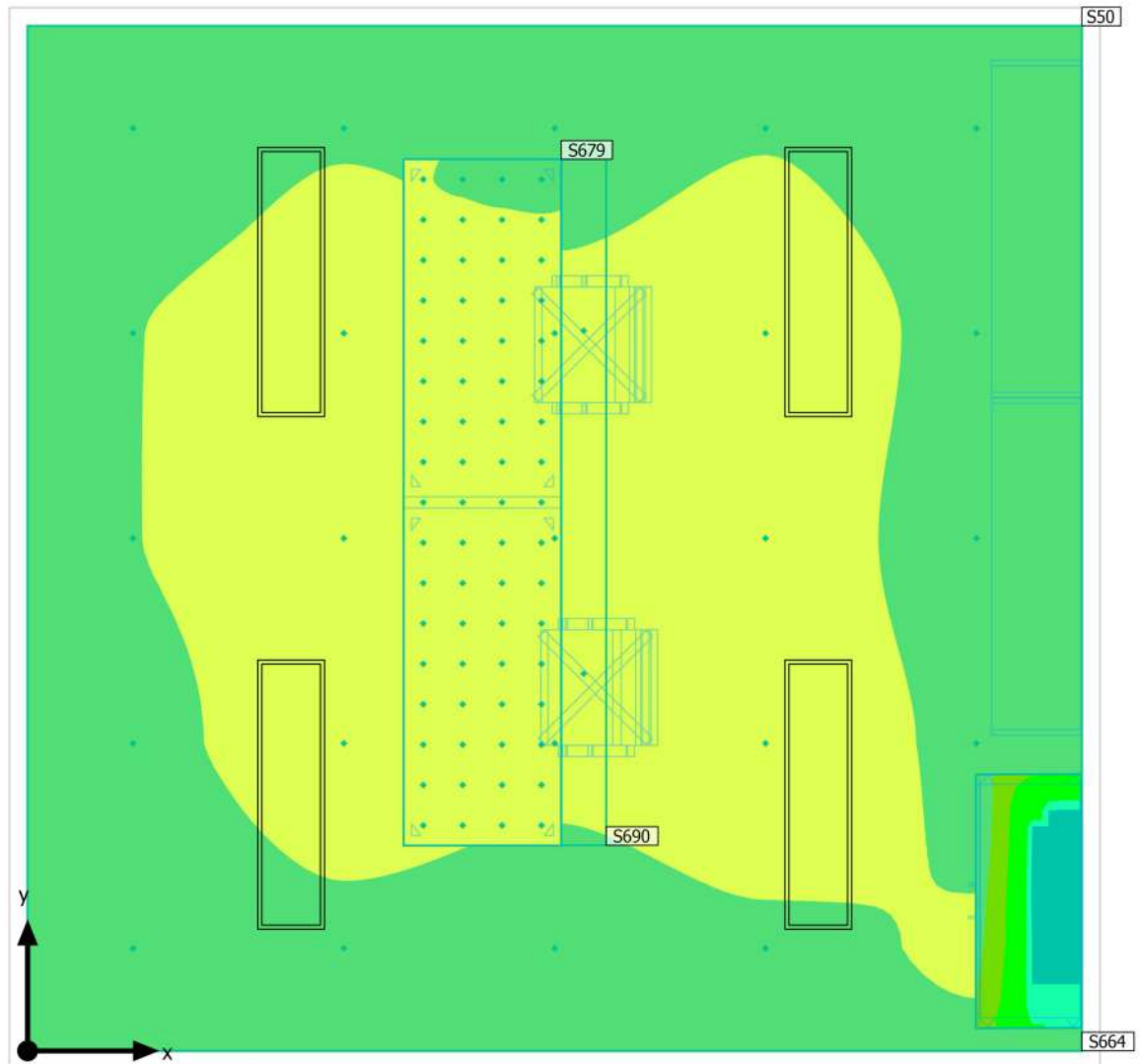
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40D
Nombre del artículo	_LTRRevAB

4 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.510 m / 3.416 m / 2.773 m	3.510 m	3.416 m	2.773 m	1
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 2.340 m	1.170 m	3.416 m	2.773 m	2
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 2.277 m	3.510 m	1.139 m	2.773 m	3
Organización	A1	1.170 m	1.139 m	2.773 m	4

Edificación 1 · P0 · P0.032

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P0 · P0.032

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.032) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	496 lx	69.6 lx	667 lx	0.14	0.10	S50

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Laboratorio Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	494 lx	348 lx	614 lx	0.70	0.57	S664
Mesa de trabajo Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	538 lx	476 lx	572 lx	0.88	0.83	S679

Edificación 1 · P0 · P0.032

## Objetos de cálculo

UGR Mesa de trabajo (UGR)

Máx. deslumbramiento a	75°
máx	16.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S690





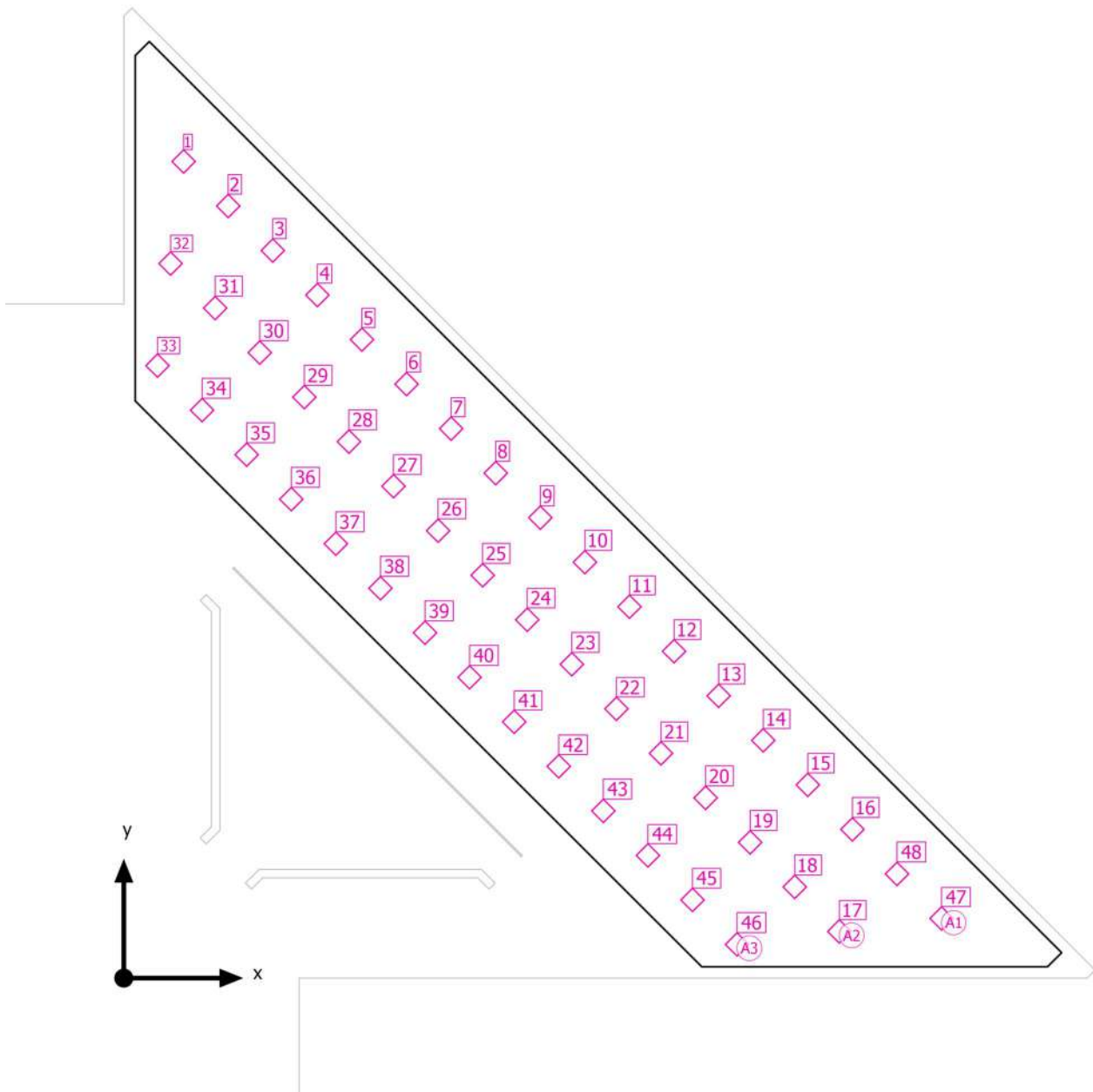
Edificación 1 · P0 · P0.035

## Descripción

Depósito.  
Sala de llegada depósito libros.

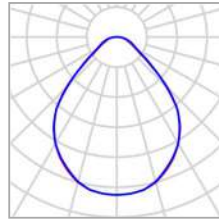
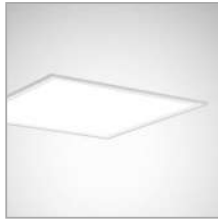
Edificación 1 · P0 · P0.035

### Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.035

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	TRILUX
Nº de artículo	BelvisoAct C1 600 CDP LED4300 (ActDCW)
Nombre del artículo	ETDD

18 x TRILUX GmbH & Co. KG ETDD

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.119 m / 28.959 m / 4.067 m	2.119 m	28.959 m	4.067 m	1
Dirección X	18 Uni., Borde externo - borde externo, 1.636 m	3.698 m	27.380 m	4.067 m	2
		5.277 m	25.801 m	4.067 m	3
Organización	A1	6.856 m	24.222 m	4.067 m	4
		8.435 m	22.644 m	4.067 m	5
		10.013 m	21.065 m	4.067 m	6
		11.592 m	19.486 m	4.067 m	7
		13.171 m	17.907 m	4.067 m	8
		14.750 m	16.328 m	4.067 m	9
		16.329 m	14.749 m	4.067 m	10
		17.908 m	13.170 m	4.067 m	11
		19.487 m	11.591 m	4.067 m	12
		21.066 m	10.012 m	4.067 m	13
		22.645 m	8.433 m	4.067 m	14

Edificación 1 · P0 · P0.035

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
24.224 m	6.854 m	4.067 m	15
25.803 m	5.275 m	4.067 m	16
28.961 m	2.117 m	4.067 m	47
27.382 m	3.696 m	4.067 m	48

16 x TRILUX GmbH & Co. KG ETDD

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	25.340 m / 1.655 m / 4.067 m	25.340 m	1.655 m	4.067 m	17
Dirección X	16 Uni., Borde externo - borde externo, 1.636 m	23.761 m	3.234 m	4.067 m	18
		22.182 m	4.813 m	4.067 m	19
Organización	A2	20.603 m	6.392 m	4.067 m	20
		19.025 m	7.971 m	4.067 m	21
		17.446 m	9.550 m	4.067 m	22
		15.867 m	11.129 m	4.067 m	23
		14.288 m	12.708 m	4.067 m	24
		12.709 m	14.287 m	4.067 m	25
		11.130 m	15.866 m	4.067 m	26
		9.551 m	17.445 m	4.067 m	27
		7.972 m	19.024 m	4.067 m	28
		6.393 m	20.603 m	4.067 m	29
		4.814 m	22.181 m	4.067 m	30
		3.235 m	23.760 m	4.067 m	31
1.656 m	25.339 m	4.067 m	32		



Edificación 1 · P0 · P0.035

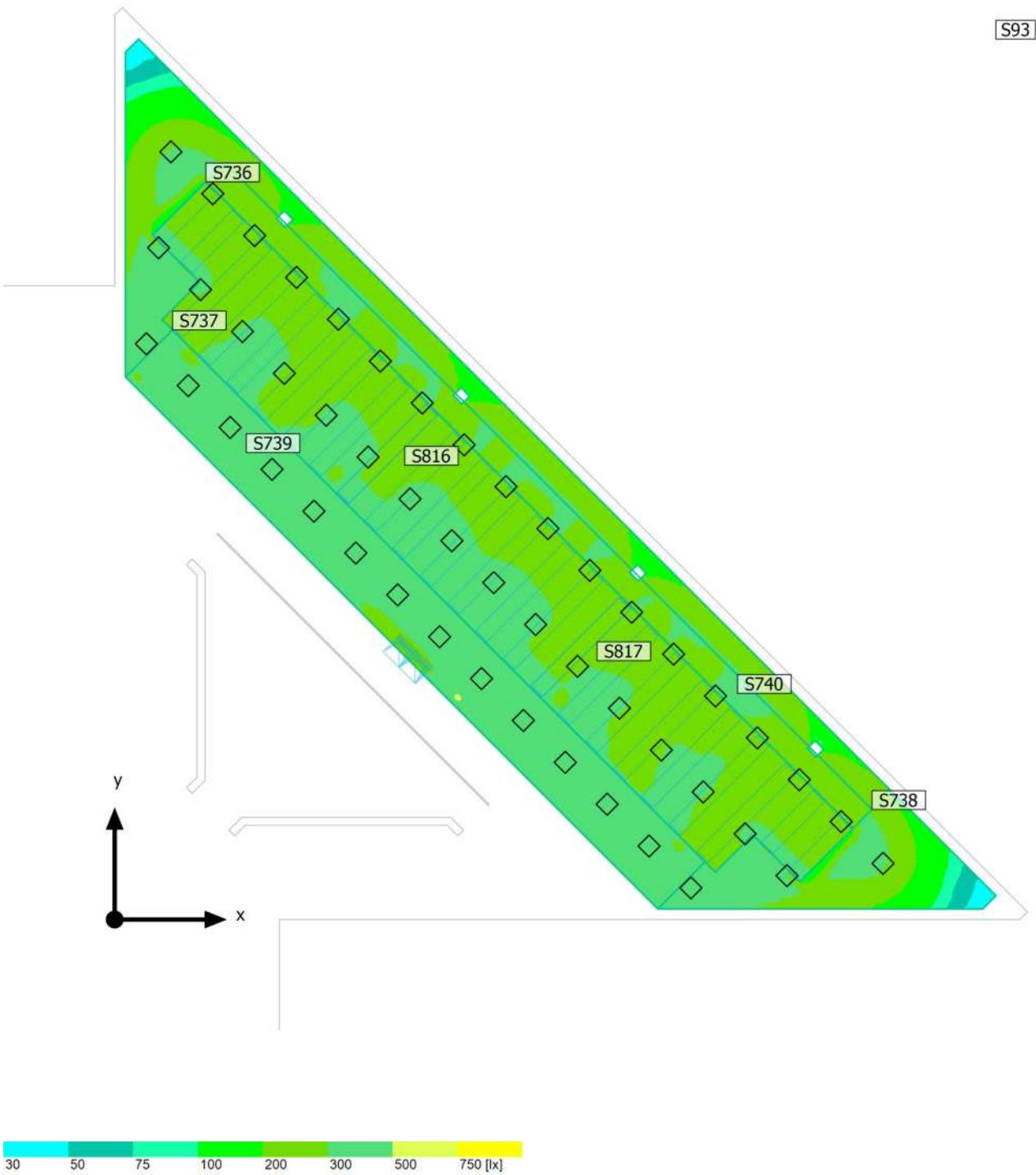
## Plano de situación de luminarias

14 x TRILUX GmbH & Co. KG ETDD

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.194 m / 21.719 m / 4.067 m	1.194 m	21.719 m	4.067 m	33
Dirección X	14 Uni., Borde externo - borde externo, 1.636 m	2.773 m	20.140 m	4.067 m	34
		4.352 m	18.562 m	4.067 m	35
Organización	A3	5.931 m	16.983 m	4.067 m	36
		7.509 m	15.404 m	4.067 m	37
		9.088 m	13.825 m	4.067 m	38
		10.667 m	12.246 m	4.067 m	39
		12.246 m	10.667 m	4.067 m	40
		13.825 m	9.088 m	4.067 m	41
		15.404 m	7.509 m	4.067 m	42
		16.983 m	5.930 m	4.067 m	43
		18.562 m	4.351 m	4.067 m	44
		20.141 m	2.772 m	4.067 m	45
21.720 m	1.194 m	4.067 m	46		

Edificación 1 · P0 · P0.035

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P0 · P0.035

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.035) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	275 lx	39.0 lx	588 lx	0.14	0.066	S93

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Estanterías Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	288 lx	220 lx	370 lx	0.76	0.59	S736
Pasillos Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	376 lx	229 lx	502 lx	0.61	0.46	S737
Pasillos Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	287 lx	223 lx	314 lx	0.78	0.71	S738

Edificación 1 · P0 · P0.035

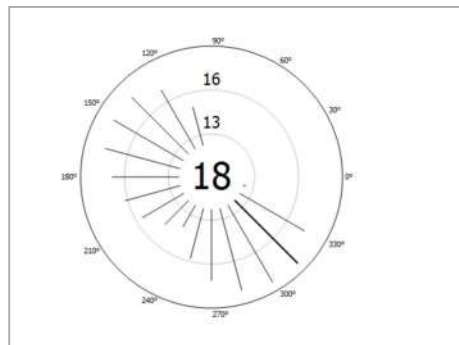
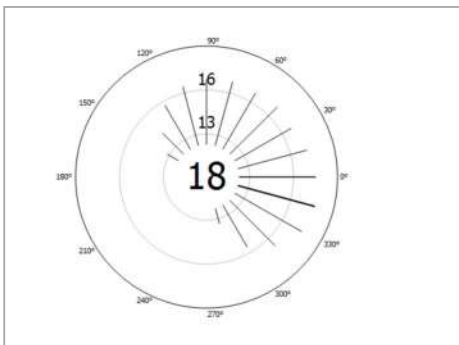
## Objetos de cálculo

UGR Pasillos (UGR)

Máx. deslumbramiento a	345°
máx	17.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S739

UGR Pasillos (UGR)

Máx. deslumbramiento a	315°
máx	18.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S740



Edificación 1 · P0 · P0.035

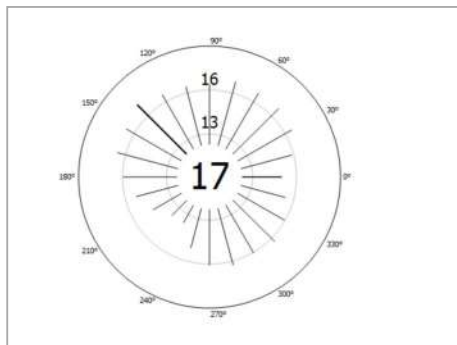
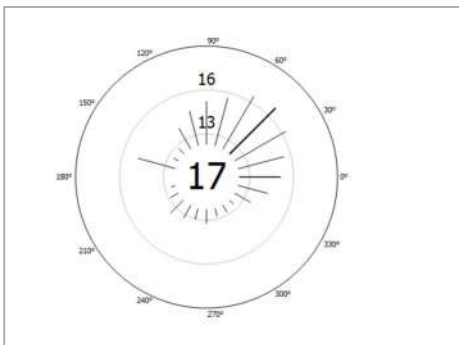
## Objetos de cálculo

UGR Estanterías (UGR)

Máx. deslumbramiento a	45°
máx	16.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S816

UGR Estanterías (UGR)

Máx. deslumbramiento a	135°
máx	17.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S817





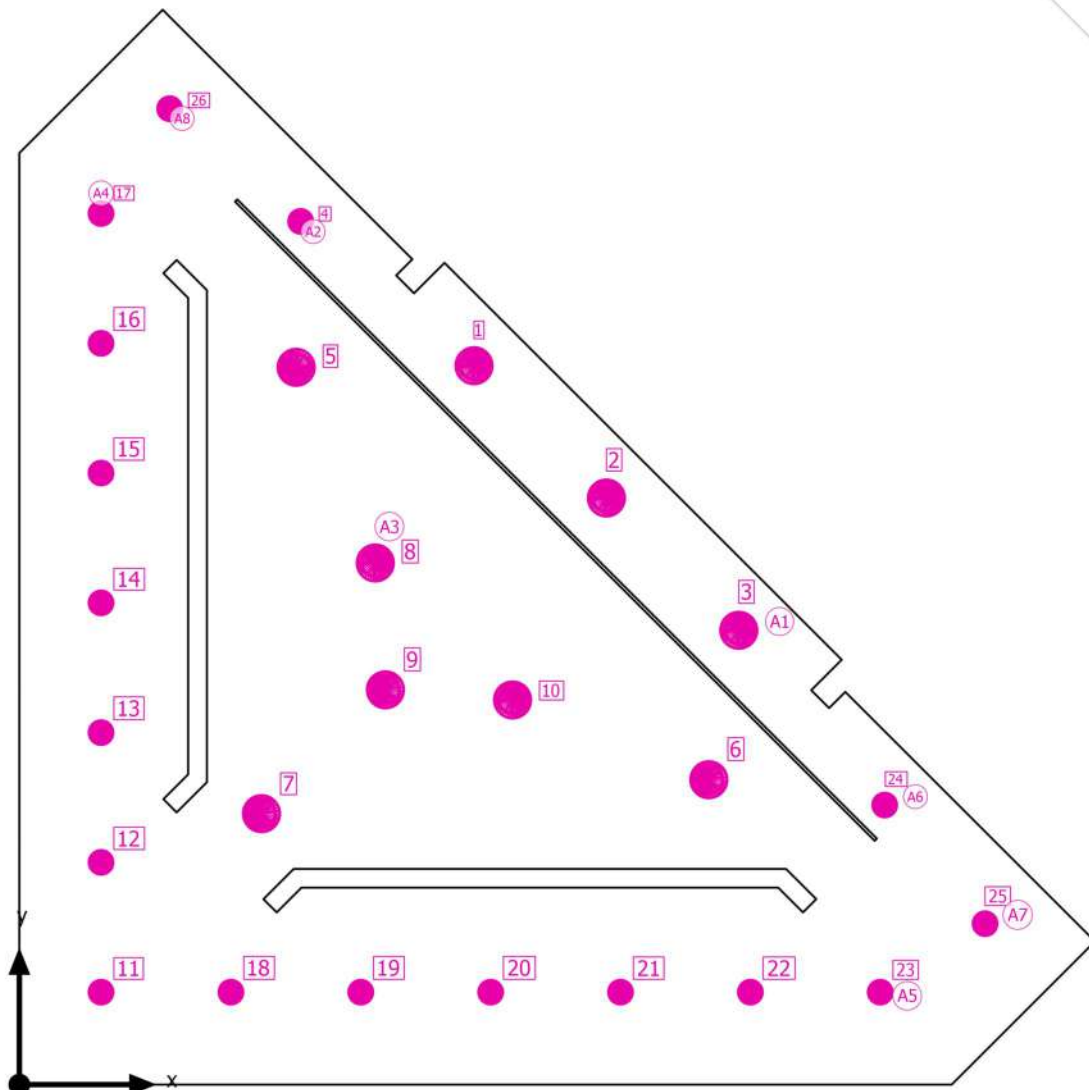
Edificación 1 · P0 · P0.036

## Descripción

Depósito.  
Fondo Antiguo depósito libros.

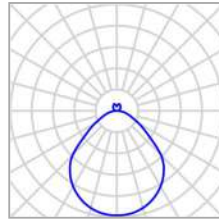
Edificación 1 · P0 · P0.036

### Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.036

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	TRILUX
Nº de artículo	SolegraAct WD1 OTA 2600 + WD1 ZP CDP 01 (ActCCW)
Nombre del artículo	ETDD

1 x TRILUX GmbH & Co. KG ETDD

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	4.498 m / 13.814 m / 2.690 m	4.498 m	13.814 m	2.690 m	4
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.937 m				
Organización	A2				

7 x TRILUX GmbH & Co. KG ETDD

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.306 m / 1.479 m / 2.690 m	1.306 m	1.479 m	2.690 m	11
Dirección X	7 Uni., Centro - centro, 2.077 m	1.306 m	3.556 m	2.690 m	12
Organización	A4	1.306 m	5.633 m	2.690 m	13
		1.306 m	7.710 m	2.690 m	14
		1.306 m	9.786 m	2.690 m	15
		1.306 m	11.863 m	2.690 m	16
		1.306 m	13.940 m	2.690 m	17



Edificación 1 · P0 · P0.036

## Plano de situación de luminarias

6 x TRILUX GmbH & Co. KG ETDD

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.383 m / 1.480 m / 2.690 m	3.383 m	1.480 m	2.690 m	18
Dirección X	6 Uni., Centro - centro, 2.077 m	5.460 m	1.480 m	2.690 m	19
Organización	A5	7.536 m	1.480 m	2.690 m	20
		9.613 m	1.480 m	2.690 m	21
		11.690 m	1.480 m	2.690 m	22
		13.766 m	1.480 m	2.690 m	23

1 x TRILUX GmbH & Co. KG ETDD

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	13.838 m / 4.474 m / 2.690 m	13.838 m	4.474 m	2.690 m	24
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.935 m				
Organización	A6				

1 x TRILUX GmbH & Co. KG ETDD

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	15.443 m / 2.575 m / 2.690 m	15.443 m	2.575 m	2.690 m	25
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.410 m				
Organización	A7				

1 x TRILUX GmbH & Co. KG ETDD

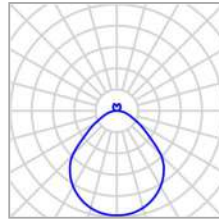
Edificación 1 · P0 · P0.036

## Plano de situación de luminarias

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.403 m / 15.617 m / 2.690 m	2.403 m	15.617 m	2.690 m	26
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.410 m				
Organización	A8				

Edificación 1 · P0 · P0.036

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	TRILUX
Nº de artículo	SolegraAct WD2 OTA 6000 + WD2 ZP CDP 01 (ActCCW)
Nombre del artículo	ETDD

### 3 x TRILUX GmbH & Co. KG ETDD

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	7.270 m / 11.505 m / 2.690 m	7.270 m	11.505 m	2.690 m	1
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 2.994 m	9.387 m	9.387 m	2.690 m	2
Organización	A1	11.505 m	7.270 m	2.690 m	3

### 2 x TRILUX GmbH & Co. KG ETDD

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.692 m / 8.348 m / 1.840 m	5.692 m	8.348 m	1.840 m	8
Dirección X	2 Uni., Borde externo - borde externo, Distancias desiguales	7.887 m	6.155 m	1.840 m	10
Organización	A3				

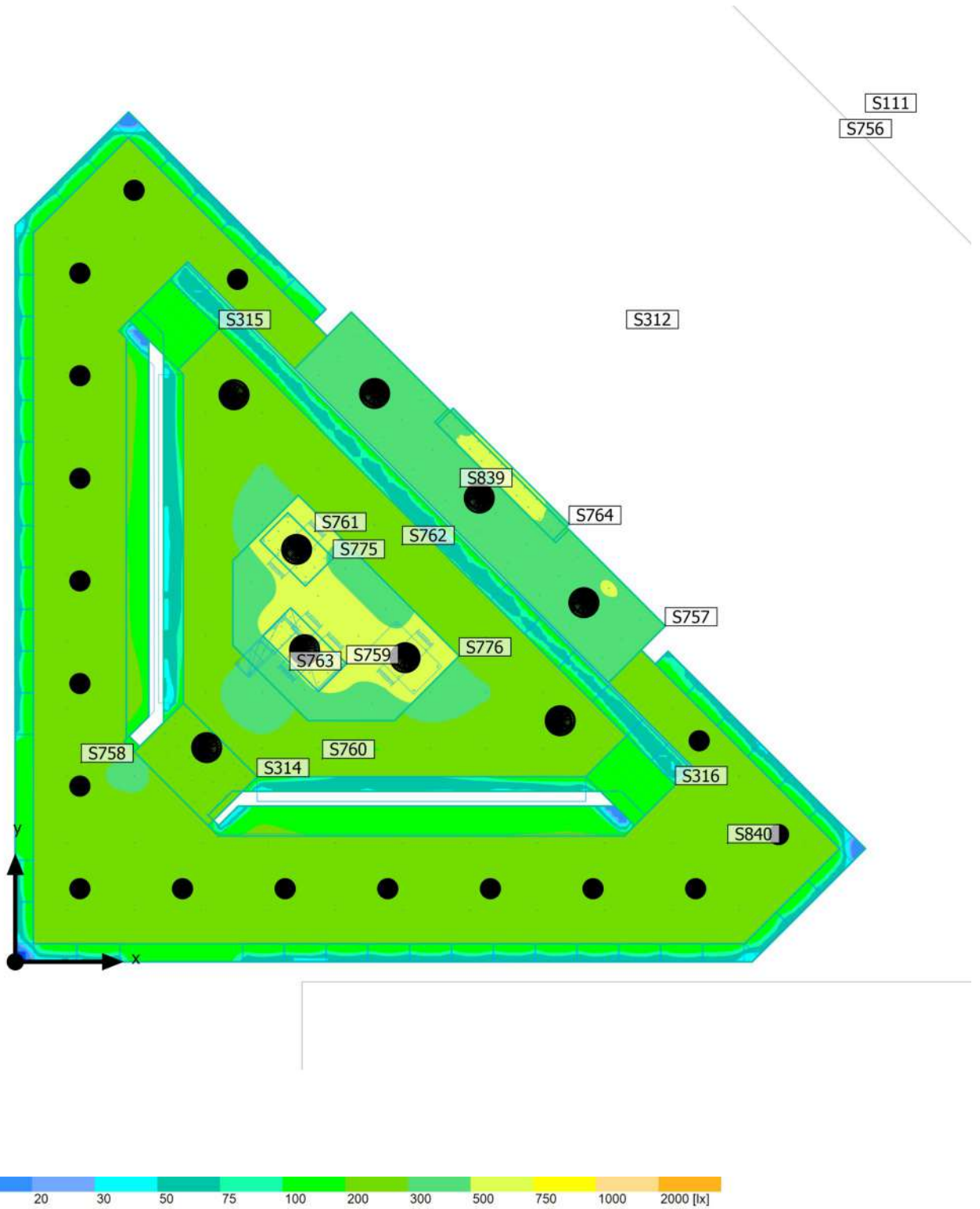
### Luminarias individuales

Edificación 1 · P0 · P0.036

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
4.426 m	11.478 m	2.690 m	5
11.026 m	4.879 m	2.690 m	6
3.872 m	4.336 m	2.690 m	7
5.853 m	6.318 m	1.840 m	9

Edificación 1 · P0 · P0.036  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P0 · P0.036

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.036) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	272 lx	9.04 lx	1440 lx	0.033	0.006	S111

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Zona II: Estanterías Iluminancia perpendicular Altura: -0.050 m	258 lx	200 lx	420 lx	0.78	0.48	S312
Escaleras Intensidad lumínica horizontal Altura: -0.200 m	273 lx	232 lx	299 lx	0.85	0.78	S314
Escaleras Intensidad lumínica horizontal Altura: -0.200 m	175 lx	144 lx	198 lx	0.82	0.73	S315
Escaleras Intensidad lumínica horizontal Altura: -0.200 m	163 lx	133 lx	184 lx	0.82	0.72	S316
Zona I: Estanterías Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	248 lx	201 lx	305 lx	0.81	0.66	S756
Zona de entrada Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	407 lx	302 lx	506 lx	0.74	0.60	S757
Zona III: Mesas de lectura Iluminancia perpendicular Altura: -0.100 m	590 lx	518 lx	637 lx	0.88	0.81	S759
Mostrador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	506 lx	331 lx	609 lx	0.65	0.54	S764
Zona III: Mesas de lectura Iluminancia perpendicular Altura: -0.100 m	553 lx	480 lx	600 lx	0.87	0.80	S775

Edificación 1 · P0 · P0.036

## Objetos de cálculo

Zona III: Área lectura  
Iluminancia perpendicular  
Altura: -0.050 m

521 lx      404 lx      606 lx      0.78      0.67

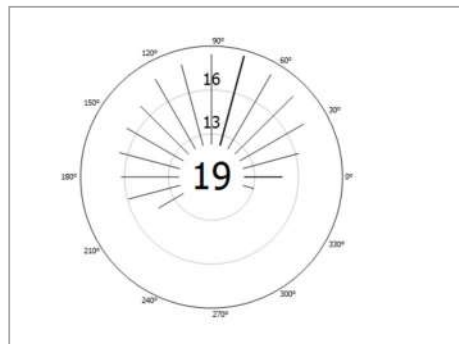
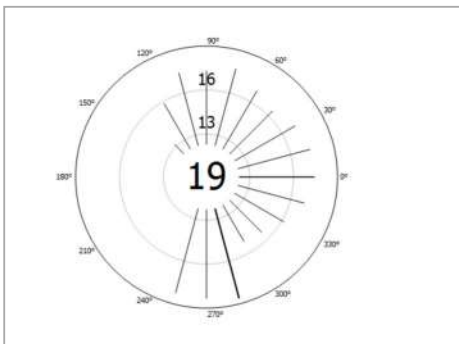
S776

Zona I: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	285°
máx	18.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S758

Zona II: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	75°
máx	18.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.750 m
Índice	S760



Edificación 1 · P0 · P0.036

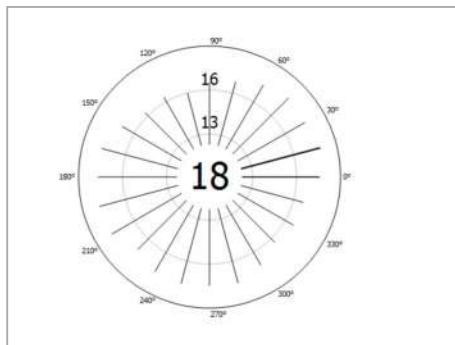
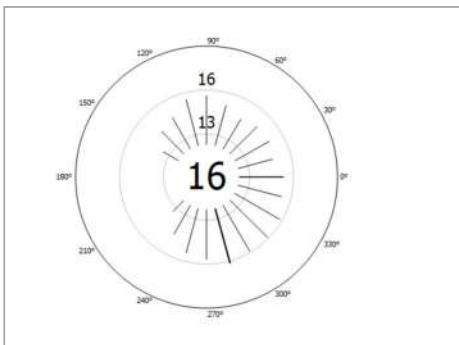
## Objetos de cálculo

Zona III: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	285°
máx	16.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.350 m
Índice	S761

Zona II: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	15°
máx	17.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.950 m
Índice	S762



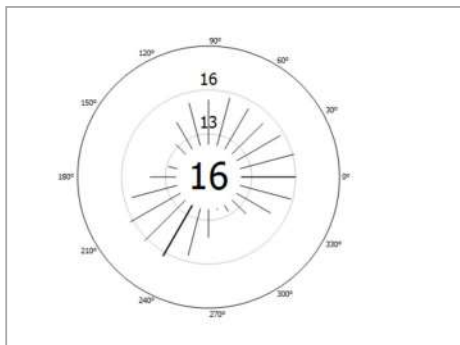


Edificación 1 · P0 · P0.036

## Objetos de cálculo

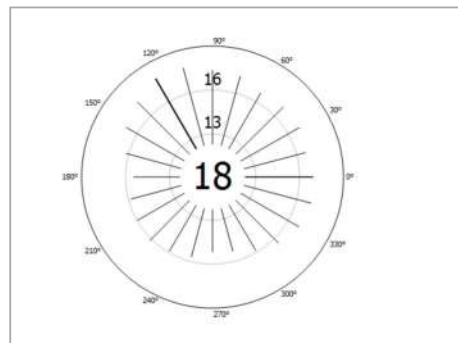
Zona III: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	240°
máx	16.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.350 m
Índice	S763



UGR Persona Zona de entrada (UGR)

Máx. deslumbramiento a	120°
máx	17.8
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S839

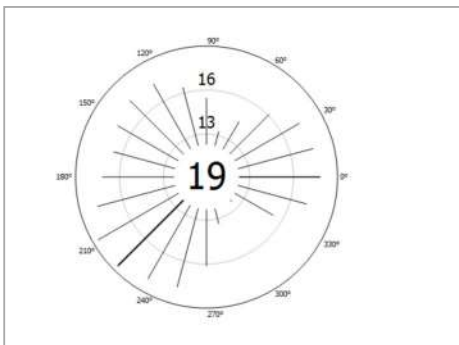


Edificación 1 · P0 · P0.036

## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	225°
máx	18.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S840



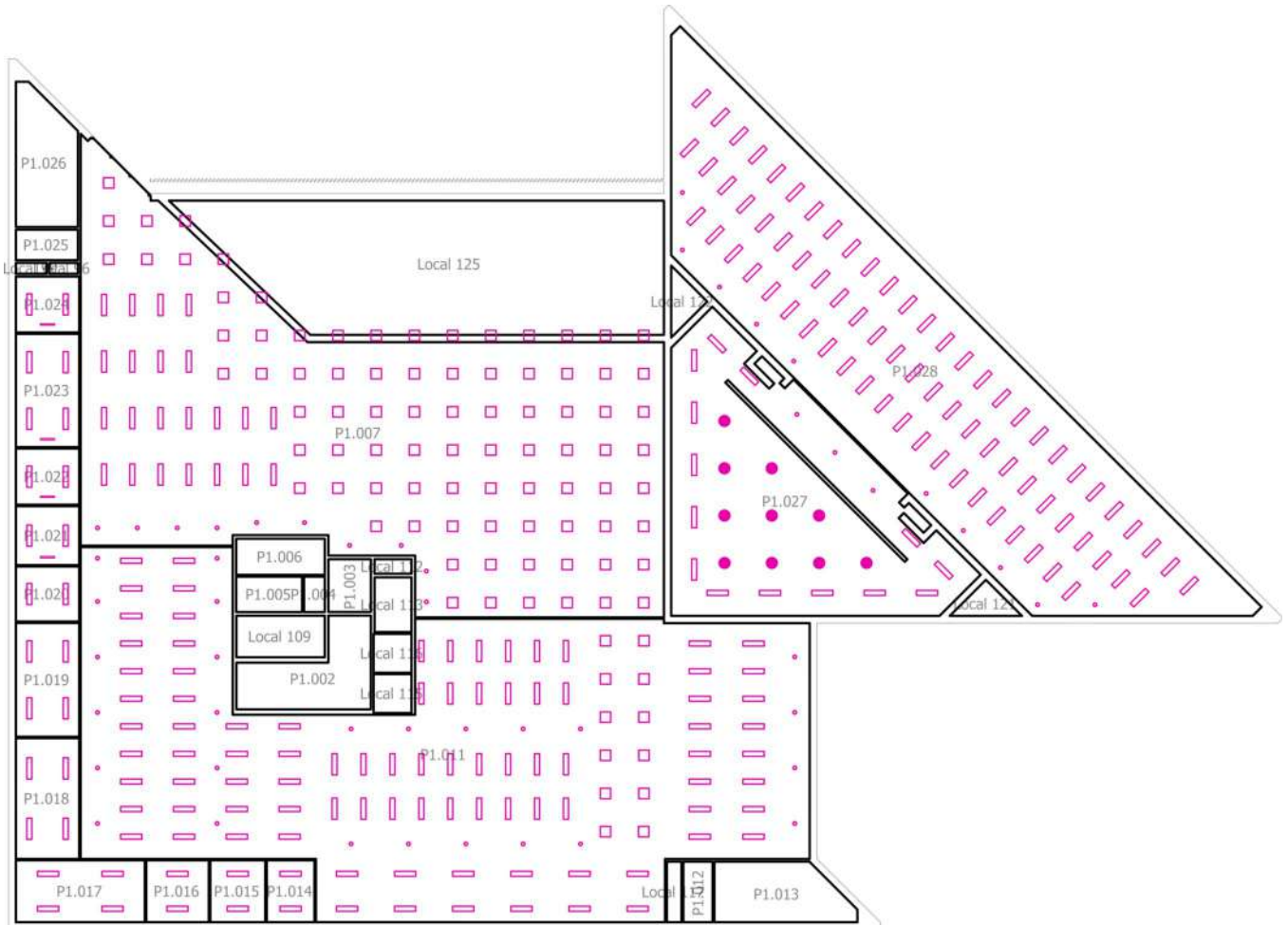


Edificación 1 · P1

## Descripción

Edificación 1 · P1

### Lista de locales (Evaluación energética)



Edificación 1 · P1

## Lista de locales (Evaluación energética)

P1.007

$P_{total}$ 1886.0 W	$A_{Local}$ 496.58 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.80 W/m <sup>2</sup> = 0.83 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 457 lx
-------------------------	--------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
10	ETAP	D13R1/LEDN1 0DX3	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
22	ETAP	U25M1/LEDN 25D	_LRevAB	19.0 W	2744 lm
66	ETAP	U25M2/LEDN 25D	_LRevAB	19.0 W	2894 lm
6	ETAP	U25M2/LEDN 25DE	_LRevAA	19.0 W	2894 lm

Edificación 1 · P1

## Lista de locales (Evaluación energética)

P1.011

<b>P<sub>total</sub></b> 2198.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 587.08 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 3.74 W/m <sup>2</sup> = 1.23 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	<b>Ē<sub>perpendicular</sub> (Plano útil)</b> 305 lx
--------------------------------------	---	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
5	ETAP	D13R1/LEDN1 0DEX3	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
21	ETAP	D13R1/LEDN1 0DX3	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
78	ETAP	U25M1/LEDN 25D	_LRevAB	19.0 W	2744 lm
12	ETAP	U25M1/LEDN 25DE	_LRevAA	19.0 W	2744 lm
10	ETAP	U25M2/LEDN 25D	_LRevAB	19.0 W	2894 lm
2	ETAP	U25M2/LEDN 25DE	_LRevAA	19.0 W	2894 lm

P1.014

<b>P<sub>total</sub></b> 63.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 9.13 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 6.90 W/m <sup>2</sup> = 1.32 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	<b>Ē<sub>perpendicular</sub> (Plano útil)</b> 524 lx
------------------------------------	---	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

Edificación 1 · P1

## Lista de locales (Evaluación energética)

P1.015

$P_{total}$ 63.0 W	$A_{Local}$ 10.52 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.99 W/m <sup>2</sup> = 1.22 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 490 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

P1.016

$P_{total}$ 63.0 W	$A_{Local}$ 11.96 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.27 W/m <sup>2</sup> = 1.17 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 449 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

Edificación 1 · P1

## Lista de locales (Evaluación energética)

P1.017

$P_{total}$ 126.0 W	$A_{Local}$ 24.65 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.11 W/m <sup>2</sup> = 1.09 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 468 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRevAA	27.0 W	3941 lm
2	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTRevAA	36.0 W	5089 lm

P1.018

$P_{total}$ 126.0 W	$A_{Local}$ 23.62 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.34 W/m <sup>2</sup> = 1.05 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 510 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRevAA	27.0 W	3941 lm
2	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTRevAA	36.0 W	5089 lm



Edificación 1 · P1

## Lista de locales (Evaluación energética)

P1.019

$P_{total}$ 126.0 W	$A_{Local}$ 22.28 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.66 W/m <sup>2</sup> = 1.12 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 503 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRvAA	27.0 W	3941 lm
2	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTRvAA	36.0 W	5089 lm

P1.020

$P_{total}$ 63.0 W	$A_{Local}$ 10.76 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.86 W/m <sup>2</sup> = 1.24 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 471 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRvAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTRvAA	36.0 W	5089 lm

Edificación 1 · P1

## Lista de locales (Evaluación energética)

P1.021

$P_{total}$ 79.0 W	$A_{Local}$ 11.54 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 6.85 W/m <sup>2</sup> = 1.20 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 572 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	R811R1/LEDN 15D	_LRevAB	16.0 W	1899 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

P1.022

$P_{total}$ 79.0 W	$A_{Local}$ 10.98 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 7.20 W/m <sup>2</sup> = 1.21 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 592 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	R811R1/LEDN 15D	_LRevAB	16.0 W	1899 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

Edificación 1 · P1

## Lista de locales (Evaluación energética)

P1.023

$P_{total}$ 142.0 W	$A_{Local}$ 22.17 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 6.41 W/m <sup>2</sup> = 1.08 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 591 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	R811R1/LEDN 15D	_LRevAB	16.0 W	1899 lm
2	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
2	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

P1.024

$P_{total}$ 79.0 W	$A_{Local}$ 10.94 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 7.22 W/m <sup>2</sup> = 1.26 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 575 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	R811R1/LEDN 15D	_LRevAB	16.0 W	1899 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

Edificación 1 · P1

## Lista de locales (Evaluación energética)

P1.027

$P_{total}$ 726.0 W	$A_{Local}$ 177.19 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 4.10 W/m <sup>2</sup> = 1.33 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 309 lx
------------------------	--------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
3	ETAP	D13R1/LEDN1 ODX3	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
14	ETAP	U25M1/LEDN 25D	_LRevAB	19.0 W	2744 lm
10	TRILUX	Solegra WD2 OTA 6000-840 + WD2 ZP CDP 01	ETDD	43.0 W	4200 lm

P1.028

$P_{total}$ 1487.0 W	$A_{Local}$ 352.89 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 4.21 W/m <sup>2</sup> = 1.14 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 371 lx
-------------------------	--------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
10	ETAP	D13R1/LEDN1 ODX3	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
37	ETAP	U25M1/LEDN 25D	_LRevAB	19.0 W	2744 lm
36	ETAP	U25M1/LEDN 25DE	_LRevAA	19.0 W	2744 lm

Edificación 1 · P1

## Lista de luminarias

$\Phi_{total}$ 1072381 lm	$P_{total}$ 7534.0 W	Rendimiento lumínico 142.3 lm/W
------------------------------	-------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
5	ETAP	D13R1/LEDN1 0DEX3	_LTrvAC	10.0 W	1295 lm	129.5 lm/W
44	ETAP	D13R1/LEDN1 0DX3	_LTrvAC	10.0 W	1295 lm	129.5 lm/W
4	ETAP	R811R1/LEDN 15D	_LTrvAB	16.0 W	1899 lm	118.7 lm/W
151	ETAP	U25M1/LEDN 25D	_LTrvAB	19.0 W	2744 lm	144.4 lm/W
48	ETAP	U25M1/LEDN 25DE	_LTrvAA	19.0 W	2744 lm	144.4 lm/W
15	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTrvAA	27.0 W	3941 lm	146.0 lm/W
15	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTrvAA	36.0 W	5089 lm	141.4 lm/W
86	ETAP	U25M2/LEDN 25D	_LTrvAB	19.0 W	2894 lm	152.3 lm/W
10	ETAP	U25M2/LEDN 25DE	_LTrvAA	19.0 W	2894 lm	152.3 lm/W
10	TRILUX	Solegra WD2 OTA 6000-840 + WD2 ZP CDP 01	ETDD	43.0 W	4200 lm	97.7 lm/W



Edificación 1 · P1 · P1.007

## Descripción

Docente.

Sala de depósito y lectura de libros.

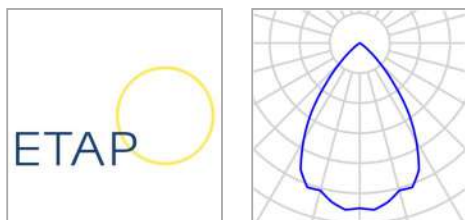
Edificación 1 · P1 · P1.007

### Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P1 · P1.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D13R1/LEDN10DX3
Nombre del artículo	_LTRRevAC

### 4 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.935 m / 4.978 m / 2.808 m	0.935 m	4.978 m	2.808 m	1
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 2.215 m	3.150 m	4.978 m	2.808 m	2
Organización	A1	5.366 m	4.978 m	2.808 m	3
		7.581 m	4.978 m	2.808 m	4

### 2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	19.212 m / 0.859 m / 2.808 m	19.212 m	0.859 m	2.808 m	5
Dirección X	2 Uni., Borde externo - borde externo, 1.497 m	19.212 m	2.576 m	2.808 m	6
Organización	A2				

### 2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea
------	----------------------



Edificación 1 · P1 · P1.007

## Plano de situación de luminarias

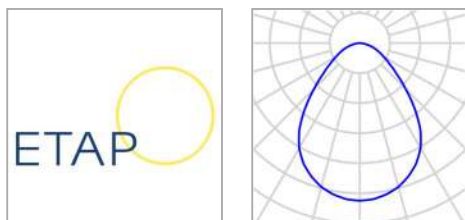
1era Luminaria (X/Y/Z)	14.945 m / 4.005 m / 2.808 m	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 2.864 m	14.945 m	4.005 m	2.808 m	7
Organización	A3	17.810 m	4.005 m	2.808 m	8

2 x ETAP \_LTRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	9.781 m / 5.273 m / 2.808 m	9.781 m	5.273 m	2.808 m	102
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 2.656 m	12.436 m	5.273 m	2.808 m	103
Organización	A17				

Edificación 1 · P1 · P1.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN25D
Nombre del artículo	_LTRRevAB

14 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.300 m / 7.941 m / 2.773 m	1.300 m	7.941 m	2.773 m	80
		2.871 m	7.941 m	2.773 m	81
Dirección X	7 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	4.441 m	7.941 m	2.773 m	82
		6.012 m	7.941 m	2.773 m	83
		7.583 m	7.941 m	2.773 m	84
		9.154 m	7.941 m	2.773 m	85
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	10.725 m	7.941 m	2.773 m	86
		1.300 m	11.087 m	2.773 m	87
		2.871 m	11.087 m	2.773 m	88
		4.441 m	11.087 m	2.773 m	89
Organización	A15	6.012 m	11.087 m	2.773 m	90
		7.583 m	11.087 m	2.773 m	91
		9.154 m	11.087 m	2.773 m	92
		10.725 m	11.087 m	2.773 m	93

Edificación 1 · P1 · P1.007

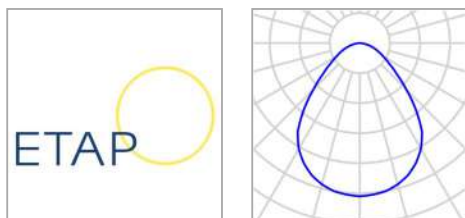
## Plano de situación de luminarias

8 x ETAP \_LTRevAB

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.300 m / 14.232 m / 2.773 m	1.300 m	14.232 m	2.773 m	94
		2.871 m	14.232 m	2.773 m	95
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	4.441 m	14.232 m	2.773 m	96
		6.012 m	14.232 m	2.773 m	97
		1.300 m	17.378 m	2.773 m	98
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	2.871 m	17.378 m	2.773 m	99
		4.441 m	17.378 m	2.773 m	100
		6.012 m	17.378 m	2.773 m	101
Organización	A16				

Edificación 1 · P1 · P1.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M2/LEDN25D
Nombre del artículo	_LTRRevAB

### 6 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	20.669 m / 0.816 m / 2.773 m	20.669 m	0.816 m	2.773 m	14
Dirección X	6 Uni., Centro - centro, 2.123 m	22.792 m	0.816 m	2.773 m	15
		24.916 m	0.816 m	2.773 m	16
Organización	A6	27.039 m	0.816 m	2.773 m	17
		29.162 m	0.816 m	2.773 m	18
		31.285 m	0.816 m	2.773 m	19

### 6 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	20.669 m / 2.939 m / 2.773 m	20.669 m	2.939 m	2.773 m	20
Dirección X	6 Uni., Centro - centro, 2.123 m	22.792 m	2.939 m	2.773 m	21
		24.916 m	2.939 m	2.773 m	22
Organización	A7	27.039 m	2.939 m	2.773 m	23

Edificación 1 · P1 · P1.007

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
29.162 m	2.939 m	2.773 m	24
31.285 m	2.939 m	2.773 m	25

8 x ETAP\_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	16.423 m / 5.063 m / 2.773 m	16.423 m	5.063 m	2.773 m	26
Dirección X	8 Uni., Centro - centro, 2.123 m	18.546 m	5.063 m	2.773 m	27
Organización	A8	20.669 m	5.063 m	2.773 m	28
		22.792 m	5.063 m	2.773 m	29
		24.916 m	5.063 m	2.773 m	30
		27.039 m	5.063 m	2.773 m	31
		29.162 m	5.063 m	2.773 m	32
		31.285 m	5.063 m	2.773 m	33

10 x ETAP\_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	12.177 m / 7.186 m / 2.773 m	12.177 m	7.186 m	2.773 m	34
Dirección X	10 Uni., Centro - centro, 2.123 m	14.300 m	7.186 m	2.773 m	35
Organización	A9	16.423 m	7.186 m	2.773 m	36
		18.546 m	7.186 m	2.773 m	37
		20.669 m	7.186 m	2.773 m	38
		22.792 m	7.186 m	2.773 m	39
		24.916 m	7.186 m	2.773 m	40

Edificación 1 · P1 · P1.007

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
27.039 m	7.186 m	2.773 m	41
29.162 m	7.186 m	2.773 m	42
31.285 m	7.186 m	2.773 m	43

10 x ETAP\_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	12.177 m / 9.309 m / 2.773 m	12.177 m	9.309 m	2.773 m	44
Dirección X	10 Uni., Centro - centro, 2.123 m	14.300 m	9.309 m	2.773 m	45
Organización	A10	16.423 m	9.309 m	2.773 m	46
		18.546 m	9.309 m	2.773 m	47
		20.669 m	9.309 m	2.773 m	48
		22.792 m	9.309 m	2.773 m	49
		24.916 m	9.309 m	2.773 m	50
		27.039 m	9.309 m	2.773 m	51
		29.162 m	9.309 m	2.773 m	52
		31.285 m	9.309 m	2.773 m	53

10 x ETAP\_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	12.177 m / 11.432 m / 2.773 m	12.177 m	11.432 m	2.773 m	54
Dirección X	10 Uni., Centro - centro, 2.123 m	14.300 m	11.432 m	2.773 m	55
Organización	A11	16.423 m	11.432 m	2.773 m	56
		18.546 m	11.432 m	2.773 m	57

Edificación 1 · P1 · P1.007

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
20.669 m	11.432 m	2.773 m	58
22.792 m	11.432 m	2.773 m	59
24.916 m	11.432 m	2.773 m	60
27.039 m	11.432 m	2.773 m	61
29.162 m	11.432 m	2.773 m	62
31.285 m	11.432 m	2.773 m	63

12 x ETAP\_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	7.931 m / 13.555 m / 2.773 m	7.931 m	13.555 m	2.773 m	64
Dirección X	12 Uni., Centro - centro, 2.123 m	10.054 m	13.555 m	2.773 m	65
		12.177 m	13.555 m	2.773 m	66
Organización	A12	14.300 m	13.555 m	2.773 m	67
		16.423 m	13.555 m	2.773 m	68
		18.546 m	13.555 m	2.773 m	69
		20.669 m	13.555 m	2.773 m	70
		22.792 m	13.555 m	2.773 m	71
		24.916 m	13.555 m	2.773 m	72
		27.039 m	13.555 m	2.773 m	73
		29.162 m	13.555 m	2.773 m	74
31.285 m	13.555 m	2.773 m	75		

12 x ETAP\_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea
------	----------------------

Edificación 1 · P1 · P1.007

## Plano de situación de luminarias

1era Luminaria (X/Y/Z)	7.931 m / 15.679 m / 2.773 m	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
Dirección X	12 Uni., Centro - centro, 2.123 m	7.931 m	15.679 m	2.773 m	76
Organización	A13	10.054 m	15.679 m	2.773 m	77
		12.177 m	15.679 m	2.773 m	78

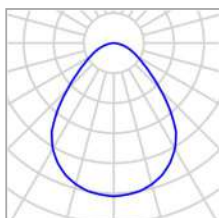
2 x ETAP \_LTRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	7.931 m / 17.802 m / 2.773 m	7.931 m	17.802 m	2.773 m	79
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 2.123 m				
Organización	A14				



Edificación 1 · P1 · P1.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M2/LEDN25DE
Nombre del artículo	_LTRVAA

### 3 x ETAP \_LTRVAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.562 m / 24.171 m / 2.773 m	1.562 m	24.171 m	2.773 m	9
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.003 m	3.685 m	22.048 m	2.773 m	10
Organización	A4	5.808 m	19.925 m	2.773 m	11

### 2 x ETAP \_LTRVAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.562 m / 22.048 m / 2.773 m	1.562 m	22.048 m	2.773 m	12
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.003 m	3.685 m	19.925 m	2.773 m	13
Organización	A5				

### 1 x ETAP \_LTRVAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria

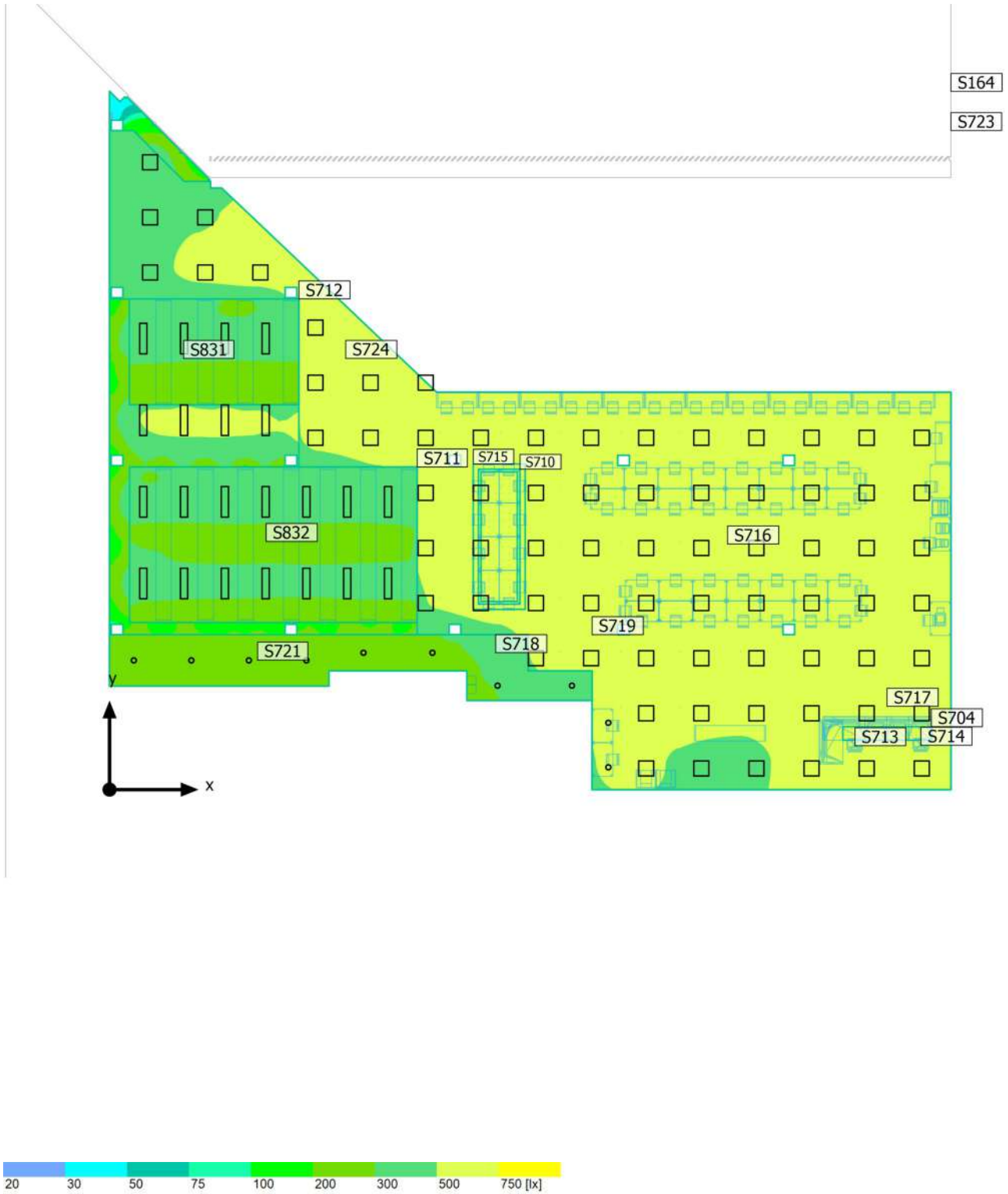
Edificación 1 · P1 · P1.007

## Plano de situación de luminarias

1era Luminaria (X/Y/Z)	1.562 m / 19.925 m / 2.775 m	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.843 m	1.562 m	19.925 m	2.775 m	104
Organización	A18				

Edificación 1 · P1 · P1.007

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P1 · P1.007

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P1.007) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	457 lx	25.7 lx	673 lx	0.056	0.038	S164

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mostrador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	516 lx	438 lx	551 lx	0.85	0.79	S704
Zona I: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	592 lx	555 lx	625 lx	0.94	0.89	S710
Zona II: Estanterías Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	319 lx	242 lx	396 lx	0.76	0.61	S711
Zona II: Estanterías Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	315 lx	245 lx	404 lx	0.78	0.61	S712
Pasillo interior Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	279 lx	219 lx	434 lx	0.78	0.50	S719
Zona I: Área de lectura Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	573 lx	360 lx	638 lx	0.63	0.56	S723

Edificación 1 · P1 · P1.007

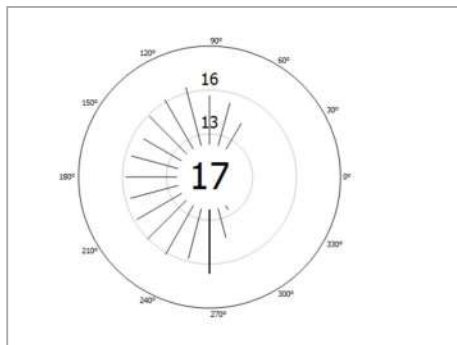
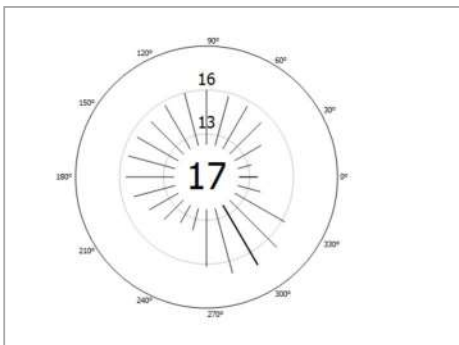
## Objetos de cálculo

UGR Mostrador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	300°
máx	17.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S713

UGR Mostrador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	270°
máx	16.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S714



Edificación 1 · P1 · P1.007

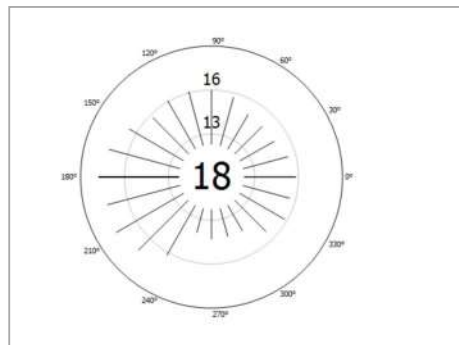
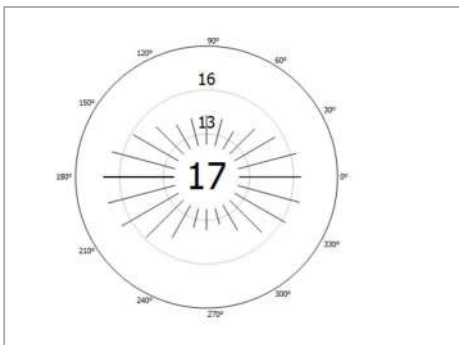
## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	180°
máx	17.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S716

UGR Persona Mostrador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	180°
máx	17.8
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S717

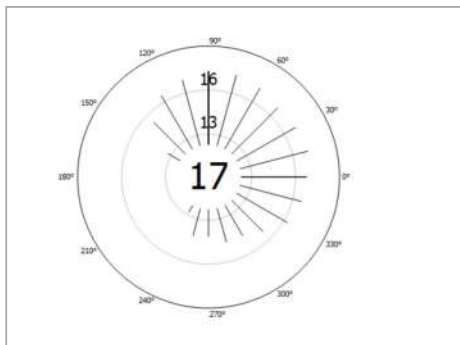


Edificación 1 · P1 · P1.007

## Objetos de cálculo

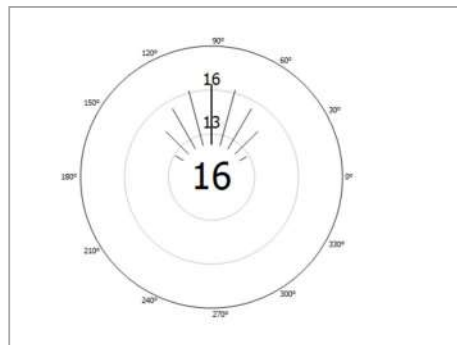
UGR Pasillo interior (UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	17.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S718



UGR Pasillo interior (UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	16.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S721

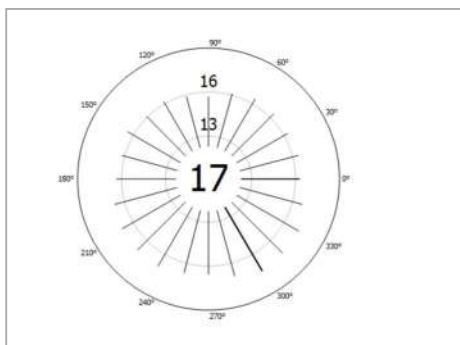


Edificación 1 · P1 · P1.007

## Objetos de cálculo

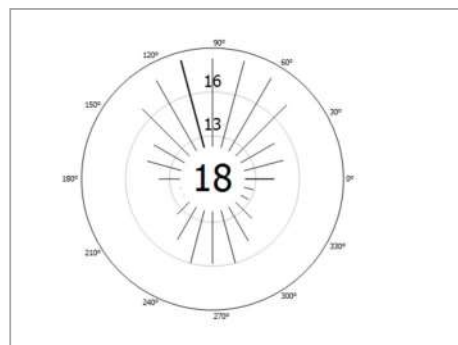
Zona I: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	300°
máx	17.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S724



Zona II: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	105°
máx	18.5
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S831



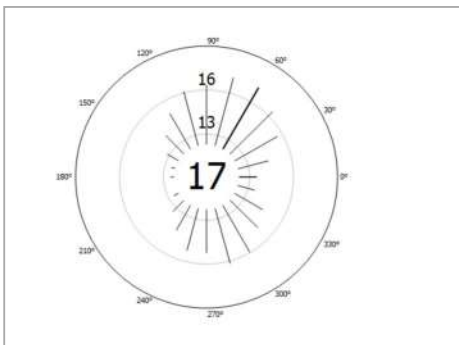


Edificación 1 · P1 · P1.007

## Objetos de cálculo

Zona II: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	60°
máx	17.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S832



Edificación 1 · P1 · P1.007

## Objetos de cálculo

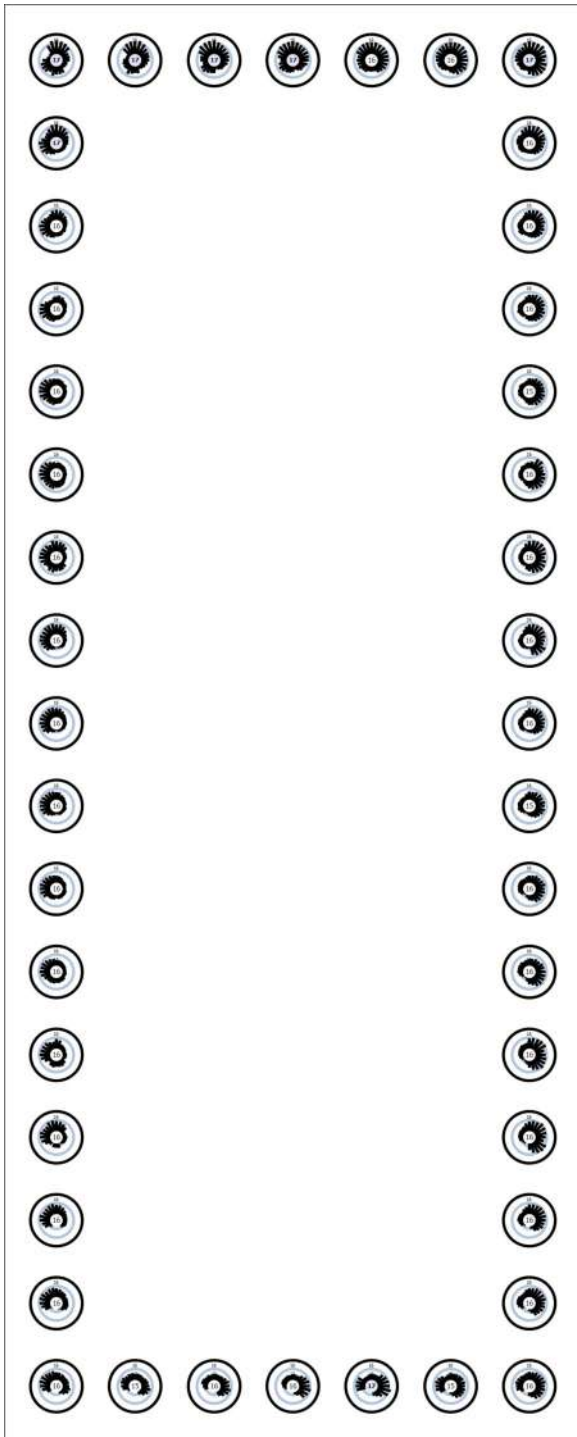
Zona I: UGR Mesas de estudio  
(UGR)

Máx. deslumbramiento a	120°
máx	17.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S715

Edificación 1 · P1 · P1.007

## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Mesas de estudio (UGR)





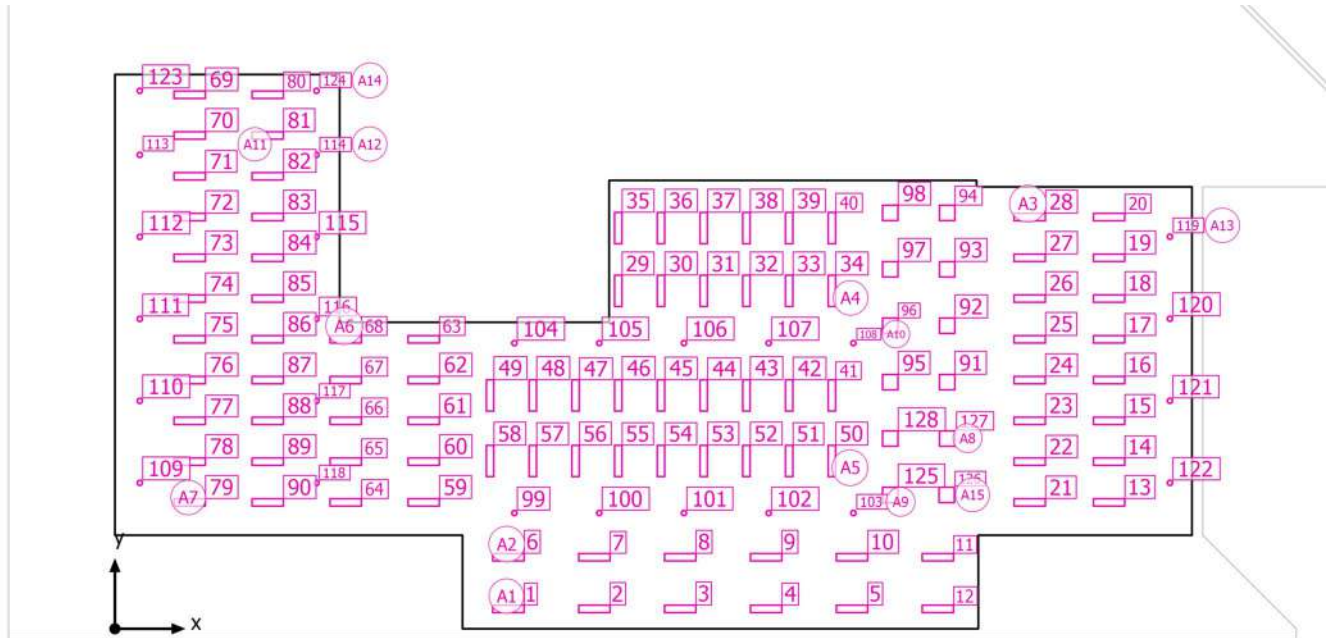
Edificación 1 · P1 · P1.011

## Descripción

Depósito.  
Sala Estudio.

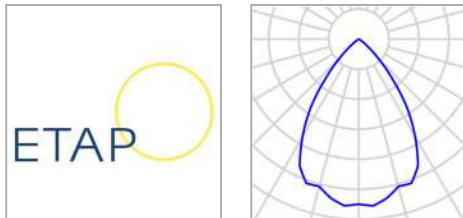
Edificación 1 · P1 · P1.011

### Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P1 · P1.011

## Plano de situación de luminarias



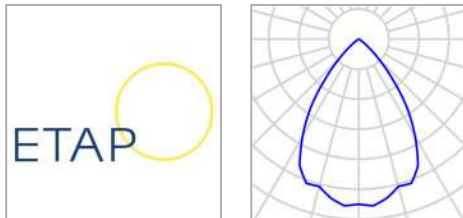
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D13R1/LEDN10DEX3
Nombre del artículo	_LTRRevAC

5 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	15.026 m / 4.357 m / 2.808 m	15.026 m	4.357 m	2.808 m	99
Dirección X	5 Uni., Borde externo - borde externo, 2.967 m	18.213 m	4.357 m	2.808 m	100
		21.401 m	4.357 m	2.808 m	101
Organización	A9	24.588 m	4.357 m	2.808 m	102
		27.776 m	4.357 m	2.808 m	103

Edificación 1 · P1 · P1.011

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D13R1/LEDN10DX3
Nombre del artículo	_LTRRevAC

### 5 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	15.026 m / 10.755 m / 2.808 m	15.026 m	10.755 m	2.808 m	104
Dirección X	5 Uni., Borde externo - borde externo, 2.967 m	18.213 m	10.755 m	2.808 m	105
		21.401 m	10.755 m	2.808 m	106
Organización	A10	24.588 m	10.755 m	2.808 m	107
		27.776 m	10.755 m	2.808 m	108

### 5 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.935 m / 5.492 m / 2.808 m	0.935 m	5.492 m	2.808 m	109
Dirección X	5 Uni., Borde externo - borde externo, 2.867 m	0.935 m	8.580 m	2.808 m	110
		0.935 m	11.667 m	2.808 m	111
Organización	A11	0.935 m	14.755 m	2.808 m	112
		0.935 m	17.842 m	2.808 m	113

Edificación 1 · P1 · P1.011

## Plano de situación de luminarias

### 5 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	7.581 m / 17.842 m / 2.808 m	7.581 m	17.842 m	2.808 m	114
Dirección X	5 Uni., Borde externo - borde externo, 2.867 m	7.581 m	14.755 m	2.808 m	115
		7.581 m	11.667 m	2.808 m	116
Organización	A12	7.581 m	8.580 m	2.808 m	117
		7.581 m	5.492 m	2.808 m	118

### 4 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	39.679 m / 14.762 m / 2.808 m	39.679 m	14.762 m	2.808 m	119
Dirección X	4 Uni., Borde externo - borde externo, 2.870 m	39.679 m	11.672 m	2.808 m	120
		39.679 m	8.583 m	2.808 m	121
Organización	A13	39.679 m	5.493 m	2.808 m	122

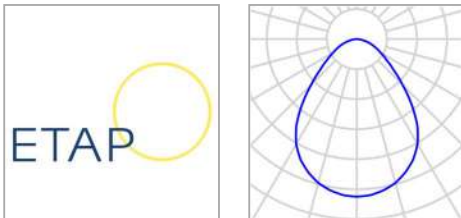
### 2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.935 m / 20.252 m / 2.808 m	0.935 m	20.252 m	2.808 m	123
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 6.646 m	7.581 m	20.252 m	2.808 m	124
Organización	A14				



Edificación 1 · P1 · P1.011

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN25D
Nombre del artículo	_LTRRevAB

16 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	37.391 m / 4.758 m / 2.773 m	37.391 m	4.758 m	2.773 m	13
		37.391 m	6.292 m	2.773 m	14
Dirección X	8 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	37.391 m	7.827 m	2.773 m	15
		37.391 m	9.362 m	2.773 m	16
		37.391 m	10.897 m	2.773 m	17
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	37.391 m	12.432 m	2.773 m	18
		37.391 m	13.966 m	2.773 m	19
Organización	A3	37.391 m	15.501 m	2.773 m	20
		34.405 m	4.758 m	2.773 m	21
		34.405 m	6.292 m	2.773 m	22
		34.405 m	7.827 m	2.773 m	23
		34.405 m	9.362 m	2.773 m	24
		34.405 m	10.897 m	2.773 m	25
		34.405 m	12.432 m	2.773 m	26

Edificación 1 · P1 · P1.011

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
34.405 m	13.966 m	2.773 m	27
34.405 m	15.501 m	2.773 m	28

### 12 x ETAP\_LTRRevAB

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	18.930 m / 12.722 m / 2.773 m	18.930 m	12.722 m	2.773 m	29
		20.537 m	12.722 m	2.773 m	30
Dirección X	6 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	22.144 m	12.722 m	2.773 m	31
		23.751 m	12.722 m	2.773 m	32
		25.358 m	12.722 m	2.773 m	33
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	26.965 m	12.722 m	2.773 m	34
		18.930 m	15.086 m	2.773 m	35
		20.537 m	15.086 m	2.773 m	36
Organización	A4	22.144 m	15.086 m	2.773 m	37
		23.751 m	15.086 m	2.773 m	38
		25.358 m	15.086 m	2.773 m	39
		26.965 m	15.086 m	2.773 m	40

### 18 x ETAP\_LTRRevAB

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	26.965 m / 8.785 m / 2.773 m	26.965 m	8.785 m	2.773 m	41
		25.358 m	8.785 m	2.773 m	42
Dirección X	9 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	23.751 m	8.785 m	2.773 m	43

Edificación 1 · P1 · P1.011

## Plano de situación de luminarias

Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
Organización	A5	22.144 m	8.785 m	2.773 m	44
		20.537 m	8.785 m	2.773 m	45
		18.930 m	8.785 m	2.773 m	46
		17.323 m	8.785 m	2.773 m	47
		15.716 m	8.785 m	2.773 m	48
		14.109 m	8.785 m	2.773 m	49
		26.965 m	6.317 m	2.773 m	50
		25.358 m	6.317 m	2.773 m	51
		23.751 m	6.317 m	2.773 m	52
		22.144 m	6.317 m	2.773 m	53
		20.537 m	6.317 m	2.773 m	54
		18.930 m	6.317 m	2.773 m	55
		17.323 m	6.317 m	2.773 m	56
		15.716 m	6.317 m	2.773 m	57
14.109 m	6.317 m	2.773 m	58		

10 x ETAP\_LTRRevAB

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	11.614 m / 4.758 m / 2.773 m	11.614 m	4.758 m	2.773 m	59
		11.614 m	6.292 m	2.773 m	60
Dirección X	5 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	11.614 m	7.827 m	2.773 m	61
		11.614 m	9.362 m	2.773 m	62
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	11.614 m	10.897 m	2.773 m	63
		8.680 m	4.758 m	2.773 m	64

Edificación 1 · P1 · P1.011

## Plano de situación de luminarias

Organización	A6	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
		8.680 m	6.292 m	2.773 m	65
		8.680 m	7.827 m	2.773 m	66
		8.680 m	9.362 m	2.773 m	67
		8.680 m	10.897 m	2.773 m	68

22 x ETAP\_LTRRevAB

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.811 m / 20.105 m / 2.773 m	2.811 m	20.105 m	2.773 m	69
Dirección X	11 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	2.811 m	18.571 m	2.773 m	70
		2.811 m	17.036 m	2.773 m	71
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	2.811 m	15.501 m	2.773 m	72
		2.811 m	13.966 m	2.773 m	73
Organización	A7	2.811 m	12.432 m	2.773 m	74
		2.811 m	10.897 m	2.773 m	75
		2.811 m	9.362 m	2.773 m	76
		2.811 m	7.827 m	2.773 m	77
		2.811 m	6.292 m	2.773 m	78
		2.811 m	4.758 m	2.773 m	79
		5.746 m	20.105 m	2.773 m	80
		5.746 m	18.571 m	2.773 m	81
		5.746 m	17.036 m	2.773 m	82
		5.746 m	15.501 m	2.773 m	83
		5.746 m	13.966 m	2.773 m	84
5.746 m	12.432 m	2.773 m	85		

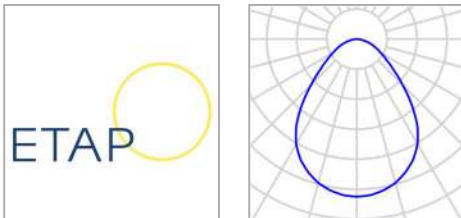
Edificación 1 · P1 · P1.011

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
5.746 m	10.897 m	2.773 m	86
5.746 m	9.362 m	2.773 m	87
5.746 m	7.827 m	2.773 m	88
5.746 m	6.292 m	2.773 m	89
5.746 m	4.758 m	2.773 m	90

Edificación 1 · P1 · P1.011

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN25DE
Nombre del artículo	_LTRRevAA

### 6 x ETAP \_LTRRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	14.801 m / 0.749 m / 2.773 m	14.801 m	0.749 m	2.773 m	1
Dirección X	6 Uni., Borde externo - borde externo, 2.034 m	18.031 m	0.749 m	2.773 m	2
		21.261 m	0.749 m	2.773 m	3
Organización	A1	24.491 m	0.749 m	2.773 m	4
		27.721 m	0.749 m	2.773 m	5
		30.951 m	0.749 m	2.773 m	12

### 6 x ETAP \_LTRRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	14.801 m / 2.694 m / 2.773 m	14.801 m	2.694 m	2.773 m	6
Dirección X	6 Uni., Borde externo - borde externo, 2.034 m	18.031 m	2.694 m	2.773 m	7
		21.261 m	2.694 m	2.773 m	8
Organización	A2	24.491 m	2.694 m	2.773 m	9

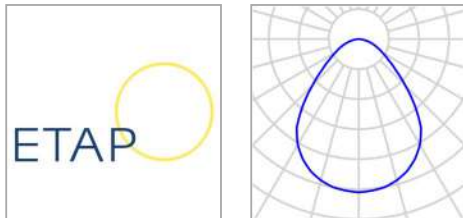
Edificación 1 · P1 · P1.011

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
27.721 m	2.694 m	2.773 m	10
30.951 m	2.694 m	2.773 m	11

Edificación 1 · P1 · P1.011

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M2/LEDN25D
Nombre del artículo	_LTRRevAB

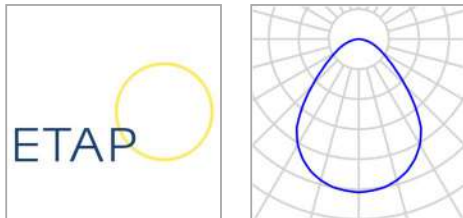
10 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	31.302 m / 9.285 m / 2.773 m	31.302 m	9.285 m	2.773 m	91
		31.302 m	11.409 m	2.773 m	92
Dirección X	5 Uni., Centro - centro, 2.124 m	31.302 m	13.533 m	2.773 m	93
		31.302 m	15.657 m	2.773 m	94
		29.162 m	9.285 m	2.773 m	95
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 2.140 m	29.162 m	11.409 m	2.773 m	96
		29.162 m	13.533 m	2.773 m	97
		29.162 m	15.657 m	2.773 m	98
Organización	A8	31.302 m	7.161 m	2.773 m	127
		29.162 m	7.161 m	2.773 m	128



Edificación 1 · P1 · P1.011

## Plano de situación de luminarias



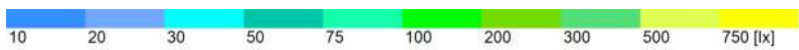
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M2/LEDN25DE
Nombre del artículo	_LTRVAA

2 x ETAP \_LTRVAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	29.162 m / 5.038 m / 2.775 m	29.162 m	5.038 m	2.775 m	125
Dirección X	2 Uni., Borde externo - borde externo, 1.527 m	31.285 m	5.038 m	2.775 m	126
Organización	A15				

Edificación 1 · P1 · P1.011

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P1 · P1.011

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P1.011) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	305 lx	13.6 lx	659 lx	0.045	0.021	S117

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Zona II: Almacenaje Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	337 lx	254 lx	428 lx	0.75	0.59	S623
Zona I: Estanterías Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	370 lx	315 lx	416 lx	0.85	0.76	S705
Pasillos Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	290 lx	156 lx	392 lx	0.54	0.40	S706
Pasillos Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	184 lx	98.6 lx	234 lx	0.54	0.42	S707
Pasillos Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	327 lx	189 lx	510 lx	0.58	0.37	S708
Zona de entrada Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	458 lx	214 lx	583 lx	0.47	0.37	S709
Zona I: Estanterías Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	360 lx	291 lx	387 lx	0.81	0.75	S794
Zona I: Estanterías Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	353 lx	299 lx	451 lx	0.85	0.66	S795
Zona I: Estanterías Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	349 lx	299 lx	453 lx	0.86	0.66	S796

Edificación 1 · P1 · P1.011

## Objetos de cálculo

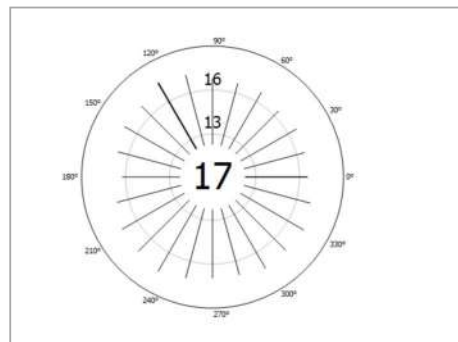
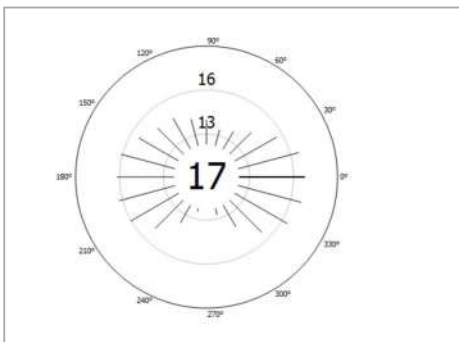
Zona I: Estanterías Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	315 lx	267 lx	345 lx	0.85	0.77	S797
Pasillos Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	315 lx	180 lx	430 lx	0.57	0.42	S798
Pasillos Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	272 lx	182 lx	448 lx	0.67	0.41	S799

Zona II: UGR Persona (UGR)

UGR Zona de entrada (UGR)

Máx. deslumbramiento a	0°
máx	16.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S720

Máx. deslumbramiento a	120°
máx	17.5
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S722



Edificación 1 · P1 · P1.011

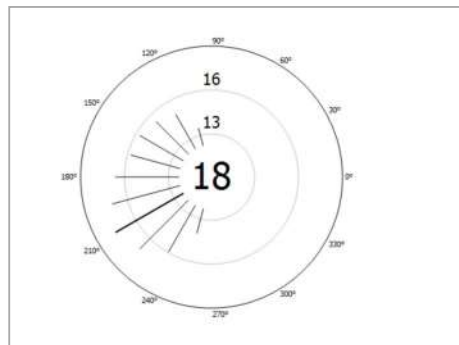
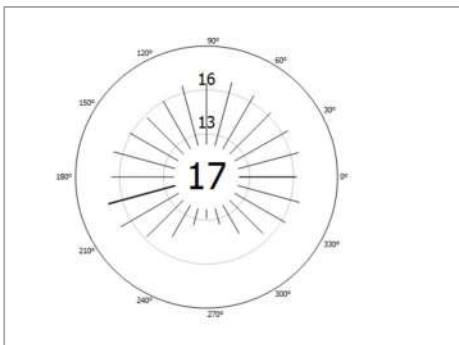
## Objetos de cálculo

Zona II: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	195°
máx	17.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S725

UGR Pasillos (UGR)

Máx. deslumbramiento a	210°
máx	17.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S726



Edificación 1 · P1 · P1.011

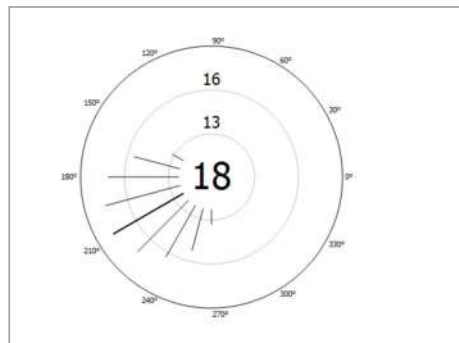
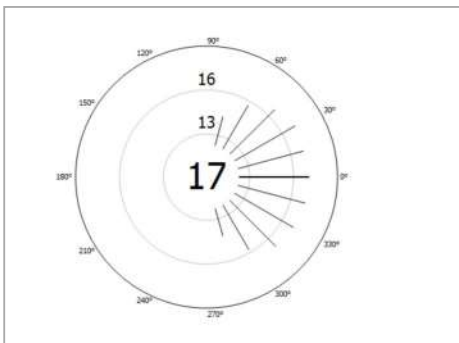
## Objetos de cálculo

UGR Pasillos (UGR)

Máx. deslumbramiento a	360°
máx	17.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S727

UGR Pasillos (UGR)

Máx. deslumbramiento a	210°
máx	17.8
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S728



Edificación 1 · P1 · P1.011

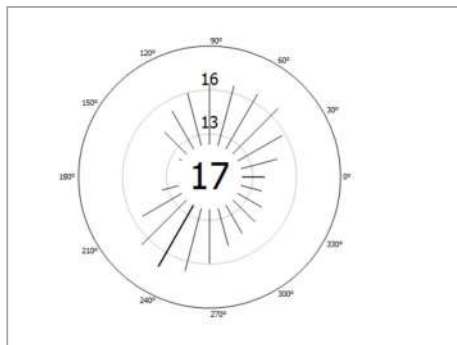
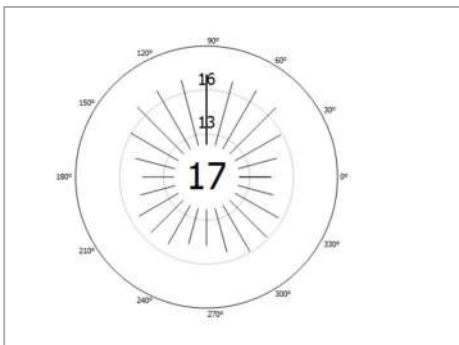
## Objetos de cálculo

UGR Pasillos (UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	17.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S729

UGR Pasillos (UGR)

Máx. deslumbramiento a	240°
máx	17.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S730



Edificación 1 · P1 · P1.011

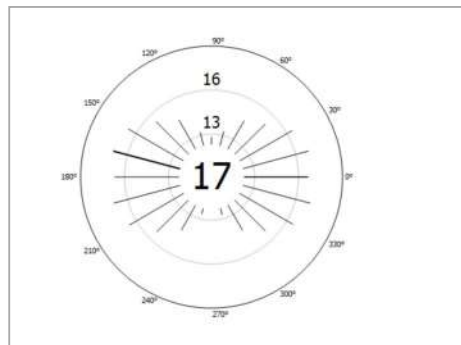
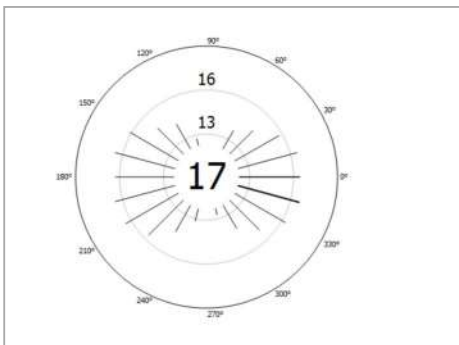
## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	345°
máx	16.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S826

Zona I: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	165°
máx	17.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S827



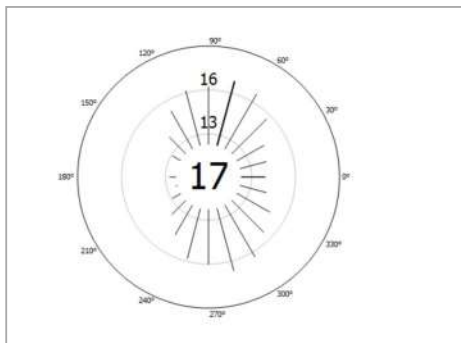


Edificación 1 · P1 · P1.011

## Objetos de cálculo

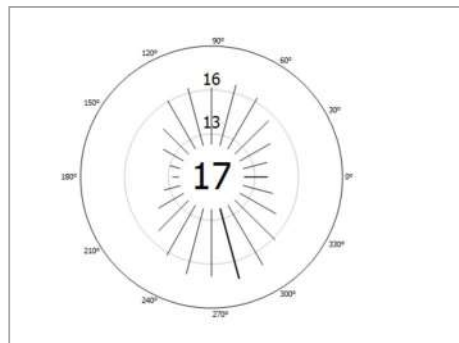
Zona I: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	75°
máx	16.8
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S828



Zona I: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	285°
máx	17.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S829

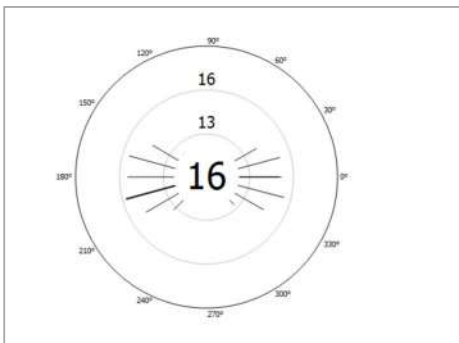


Edificación 1 · P1 · P1.011

## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	195°
máx	15.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S830





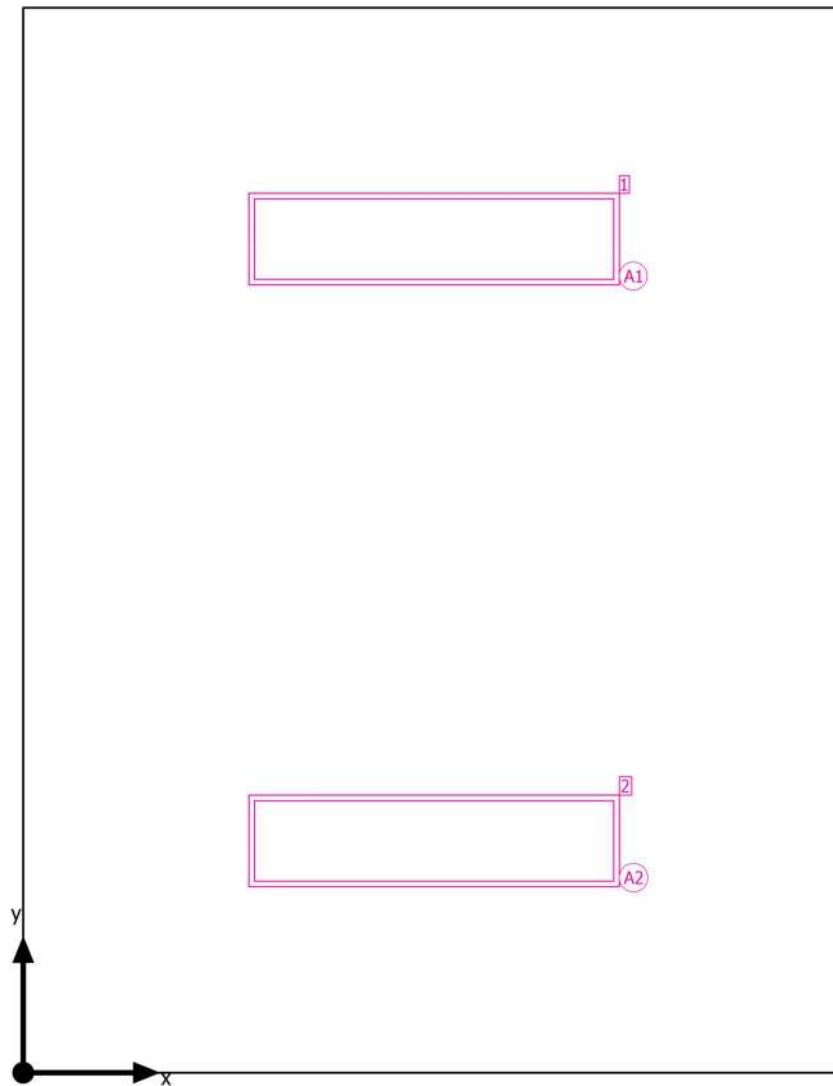
Edificación 1 · P1 · P1.014

## Descripción

Administración.  
Fondo de investigación.

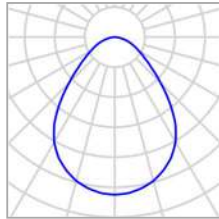
Edificación 1 · P1 · P1.014

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P1 · P1.014

## Plano de situación de luminarias



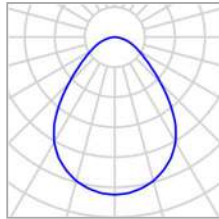
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.327 m / 2.693 m / 2.773 m	1.327 m	2.693 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Borde externo - borde externo, 1.457 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P1 · P1.014

## Plano de situación de luminarias

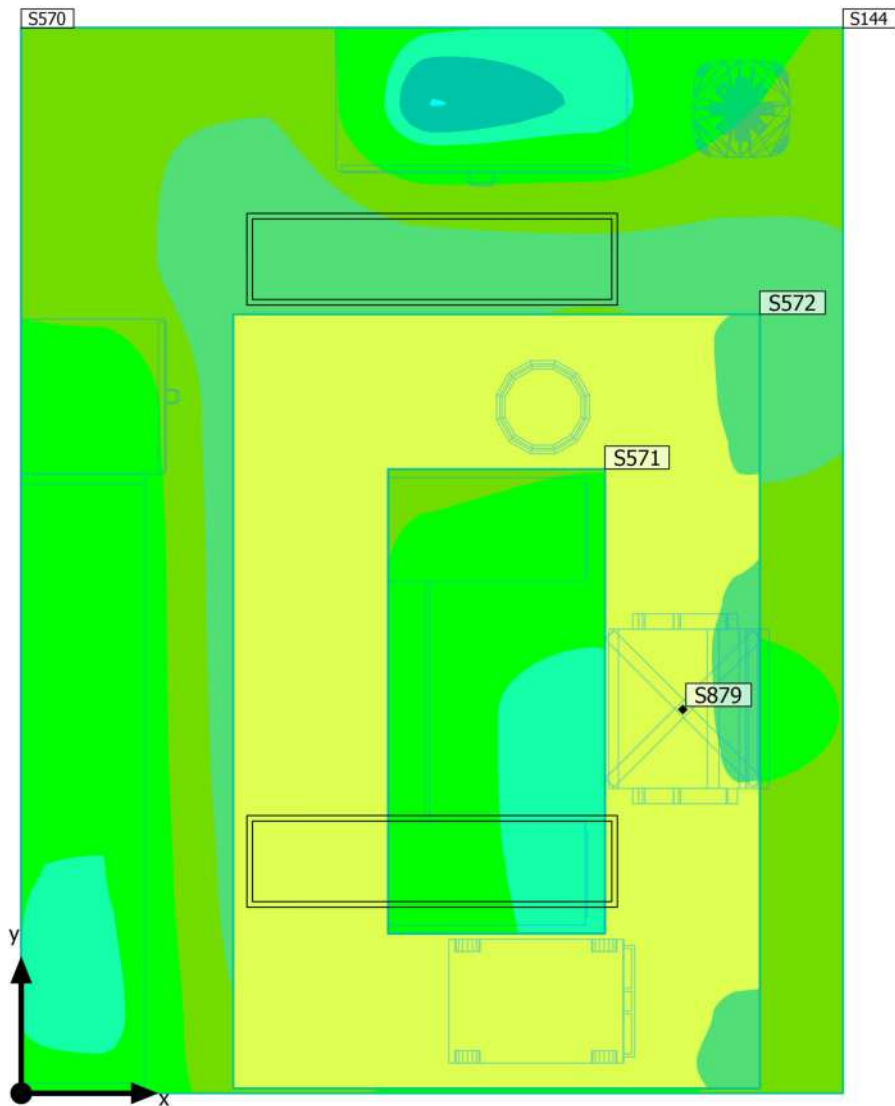


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.327 m / 0.749 m / 2.773 m	1.327 m	0.749 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Borde externo - borde externo, 1.457 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P1 · P1.014  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P1 · P1.014

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P1.014) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	524 lx	79.7 lx	759 lx	0.15	0.11	S144

Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	715 lx	656 lx	758 lx	0.92	0.87	S571
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	606 lx	465 lx	728 lx	0.77	0.64	S572
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	217 lx	49.3 lx	395 lx	0.23	0.12	S570

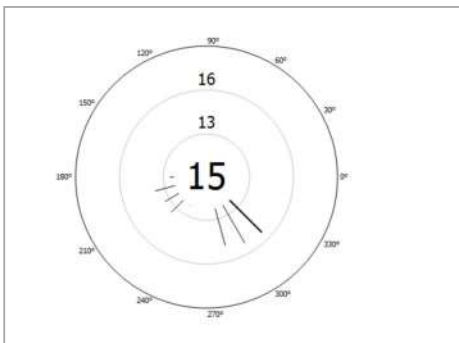


Edificación 1 · P1 · P1.014

## Objetos de cálculo

UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	315°
máx	15.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S879





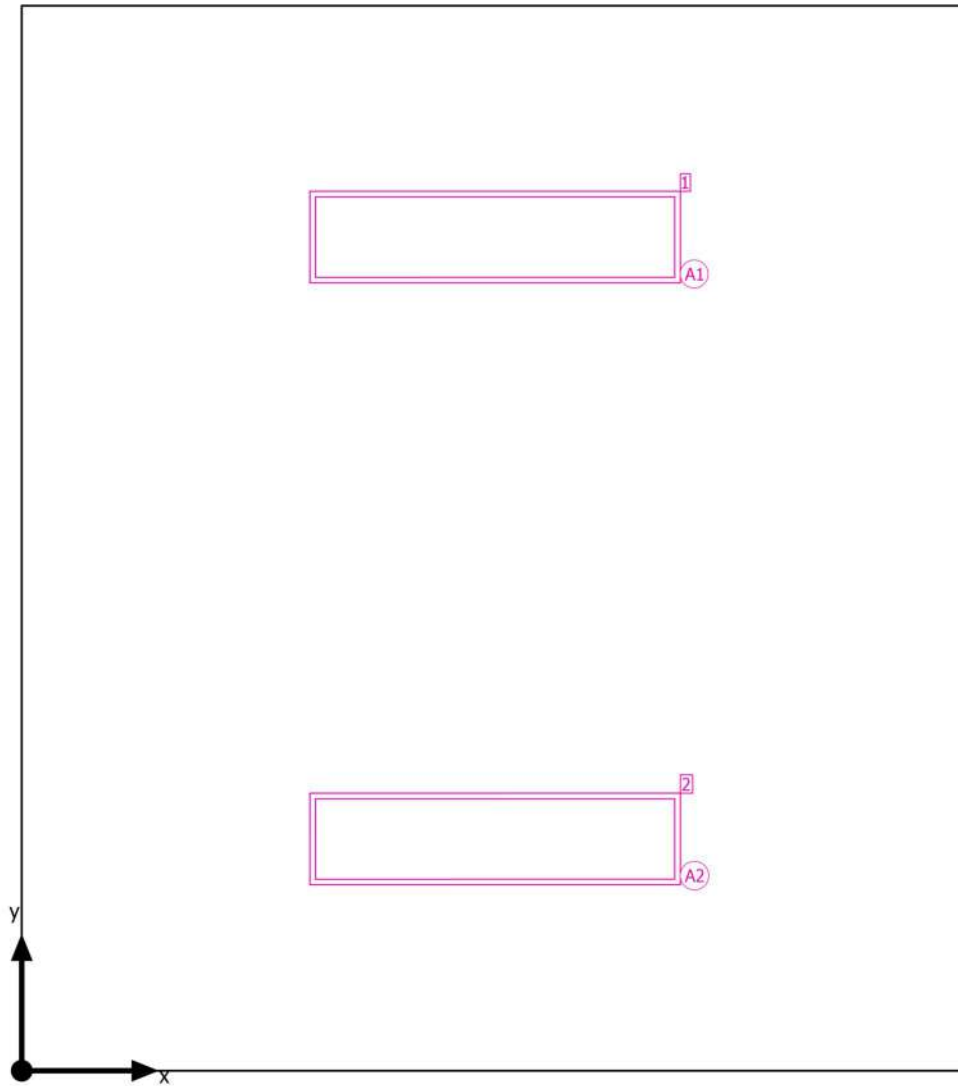
Edificación 1 · P1 · P1.015

## Descripción

Administración.  
Despacho.

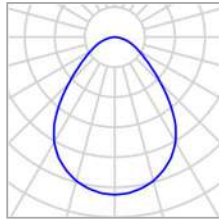
Edificación 1 · P1 · P1.015

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P1 · P1.015

## Plano de situación de luminarias



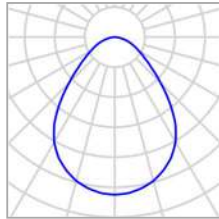
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.528 m / 2.693 m / 2.773 m	1.528 m	2.693 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Borde externo - borde externo, 1.861 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P1 · P1.015

## Plano de situación de luminarias

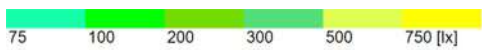


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.528 m / 0.749 m / 2.773 m	1.528 m	0.749 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Borde externo - borde externo, 1.861 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P1 · P1.015  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P1 · P1.015

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P1.015) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	490 lx	75.5 lx	739 lx	0.15	0.10	S120

Áreas de la tarea visual

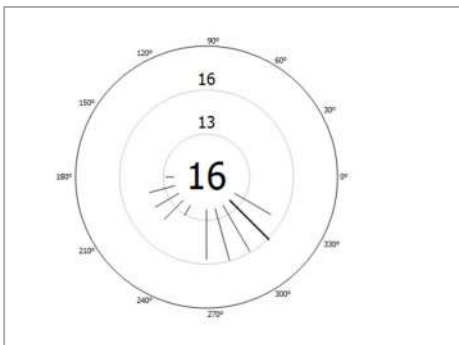
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	671 lx	601 lx	727 lx	0.90	0.83	S574
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	592 lx	416 lx	739 lx	0.70	0.56	S575
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	231 lx	63.3 lx	374 lx	0.27	0.17	S573

Edificación 1 · P1 · P1.015

## Objetos de cálculo

UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	315°
máx	16.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S880







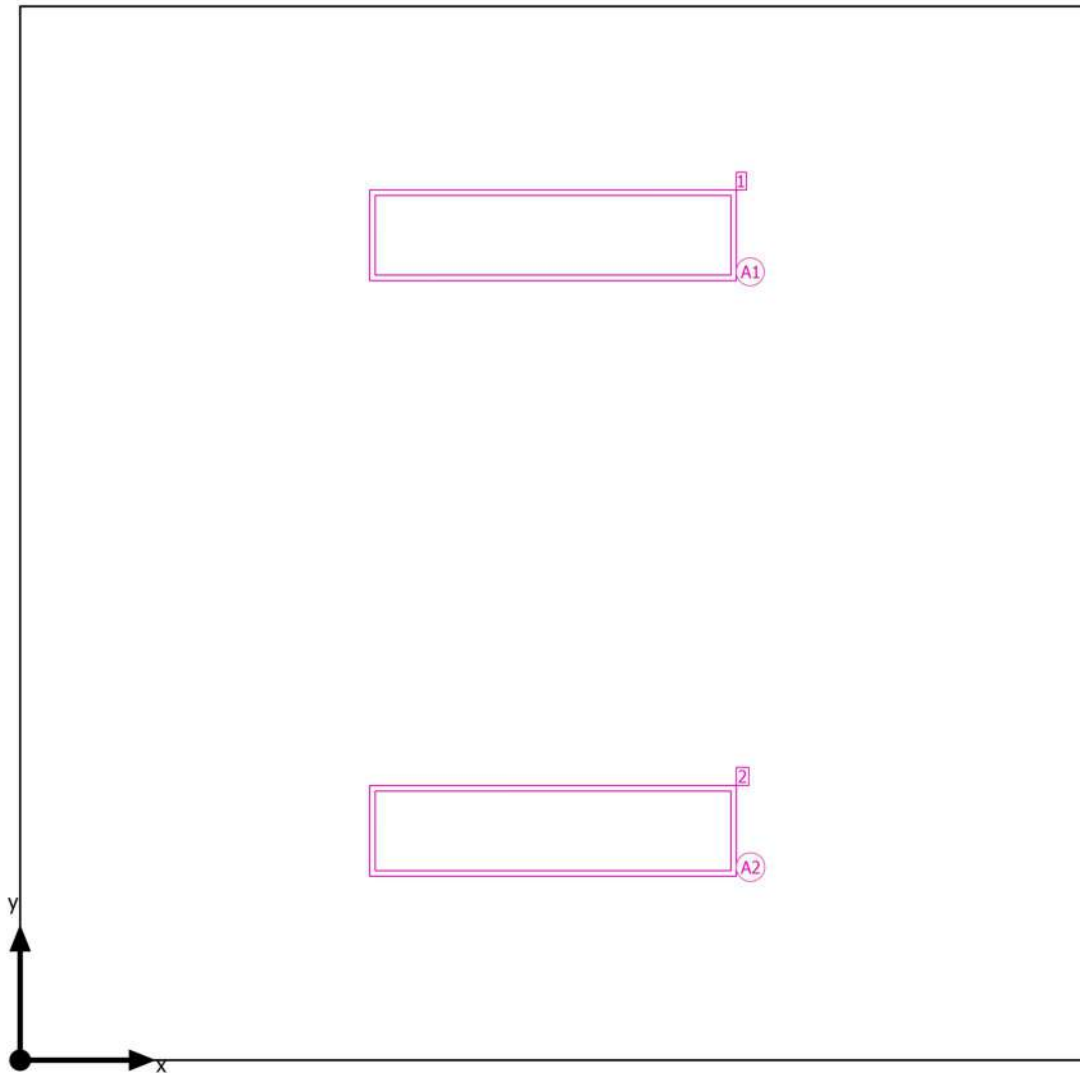
Edificación 1 · P1 · P1.016

## Descripción

Administración.  
Jefe de sección de biblioteca general y fondos especiales.

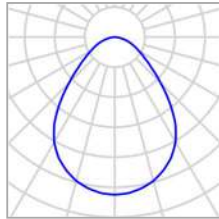
Edificación 1 · P1 · P1.016

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P1 · P1.016

## Plano de situación de luminarias



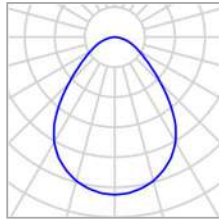
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRRevAA

1 x ETAP \_LTRRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.738 m / 2.693 m / 2.773 m	1.738 m	2.693 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Borde externo - borde externo, 2.280 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P1 · P1.016

## Plano de situación de luminarias

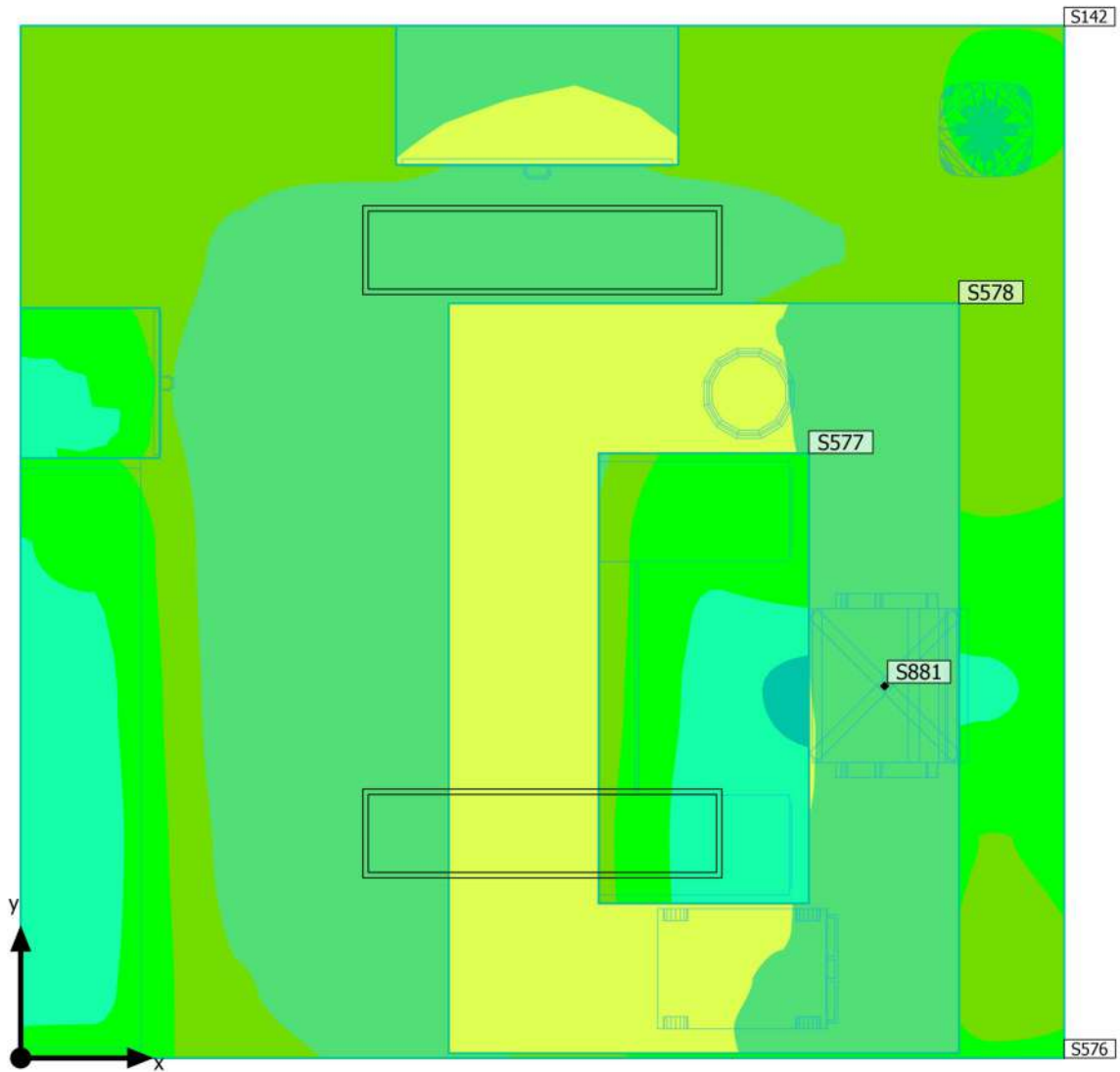


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRRevAA

1 x ETAP \_LTRRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.738 m / 0.749 m / 2.773 m	1.738 m	0.749 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Borde externo - borde externo, 2.280 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P1 · P1.016  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P1 · P1.016

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P1.016) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	449 lx	80.7 lx	726 lx	0.18	0.11	S142

Áreas de la tarea visual

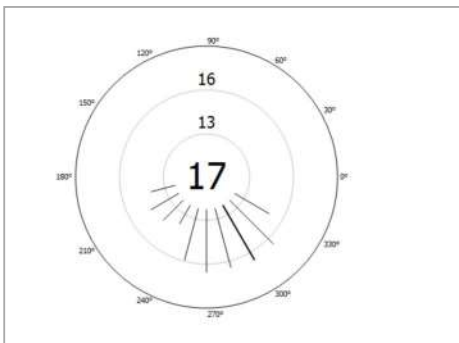
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	628 lx	544 lx	701 lx	0.87	0.78	S577
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	542 lx	338 lx	719 lx	0.62	0.47	S578
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	267 lx	75.0 lx	420 lx	0.28	0.18	S576

Edificación 1 · P1 · P1.016

## Objetos de cálculo

UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	300°
máx	16.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S881





Edificación 1 · P1 · P1.017

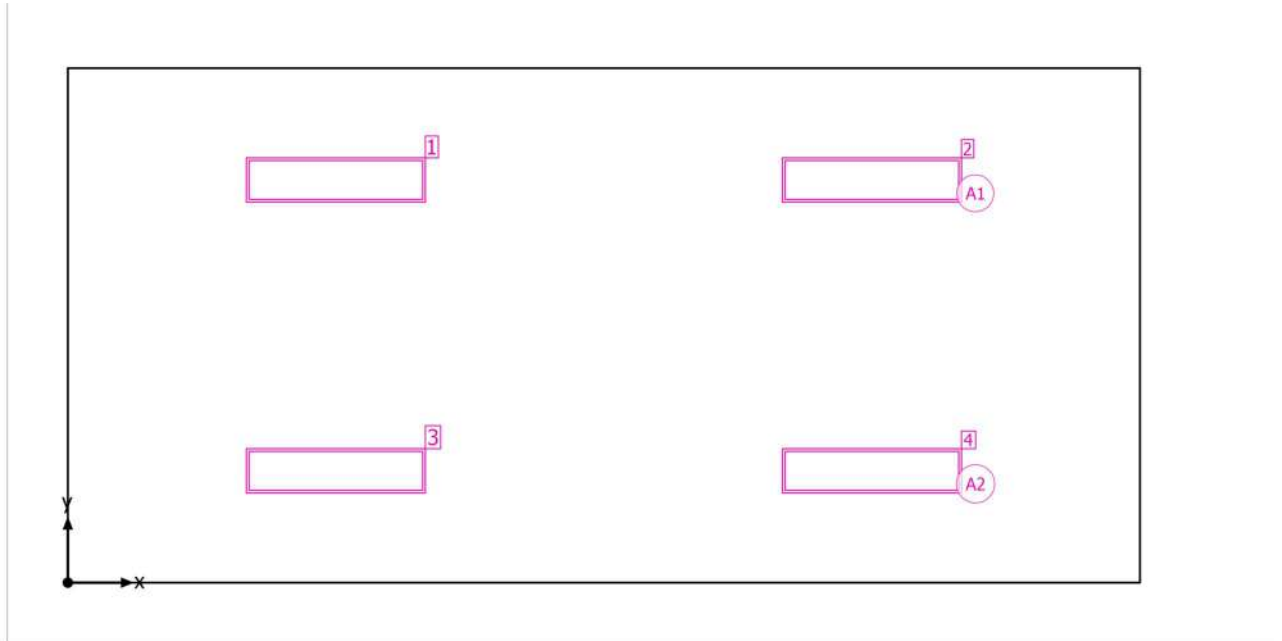
## Descripción

Administración.  
Despacho.



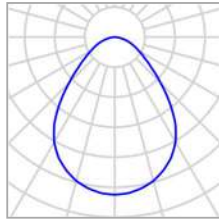
Edificación 1 · P1 · P1.017

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P1 · P1.017

## Plano de situación de luminarias



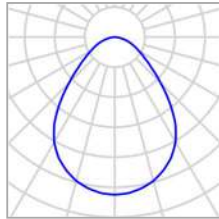
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

2 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.791 m / 2.693 m / 2.773 m	1.791 m	2.693 m	2.773 m	1
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.582 m	5.373 m	2.693 m	2.773 m	2
Organización	A1				

Edificación 1 · P1 · P1.017

## Plano de situación de luminarias



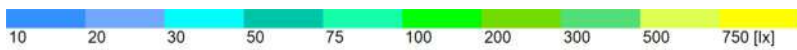
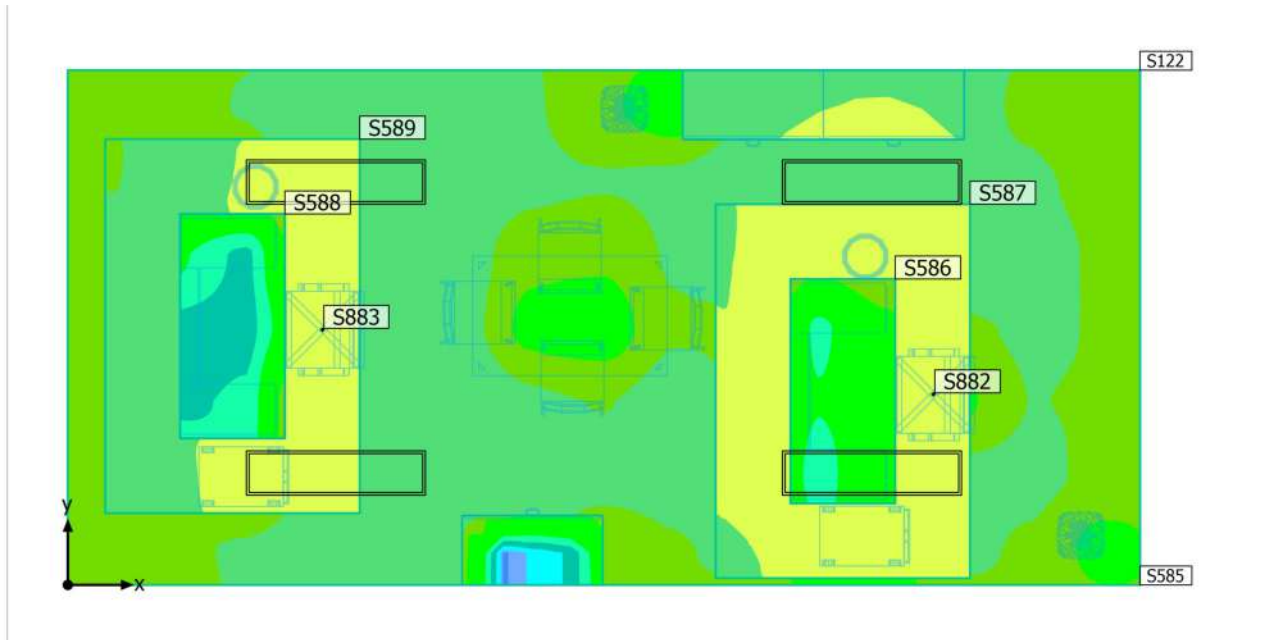
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

2 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.791 m / 0.748 m / 2.773 m	1.791 m	0.748 m	2.773 m	3
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.582 m	5.373 m	0.748 m	2.773 m	4
Organización	A2				

Edificación 1 · P1 · P1.017

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P1 · P1.017

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P1.017) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	468 lx	17.2 lx	741 lx	0.037	0.023	S122

Áreas de la tarea visual

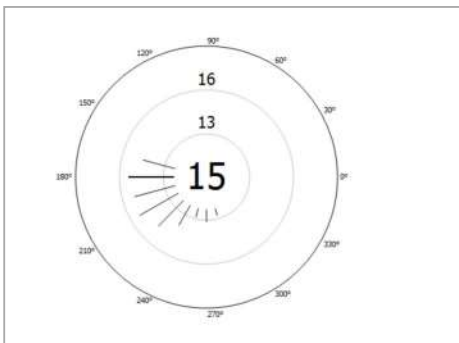
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	687 lx	631 lx	727 lx	0.92	0.87	S586
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	584 lx	454 lx	694 lx	0.78	0.65	S587
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	283 lx	68.6 lx	441 lx	0.24	0.16	S585
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	537 lx	446 lx	643 lx	0.83	0.69	S588
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	512 lx	291 lx	715 lx	0.57	0.41	S589
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	289 lx	82.2 lx	441 lx	0.28	0.19	S585

Edificación 1 · P1 · P1.017

## Objetos de cálculo

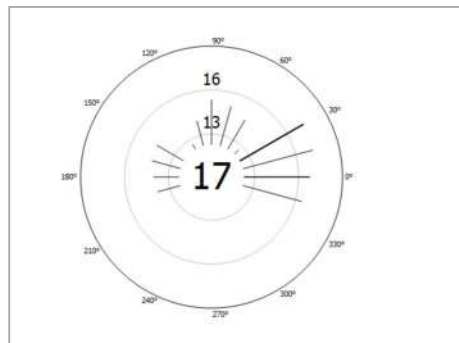
UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	180°
máx	15.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S882



UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	30°
máx	17.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S883





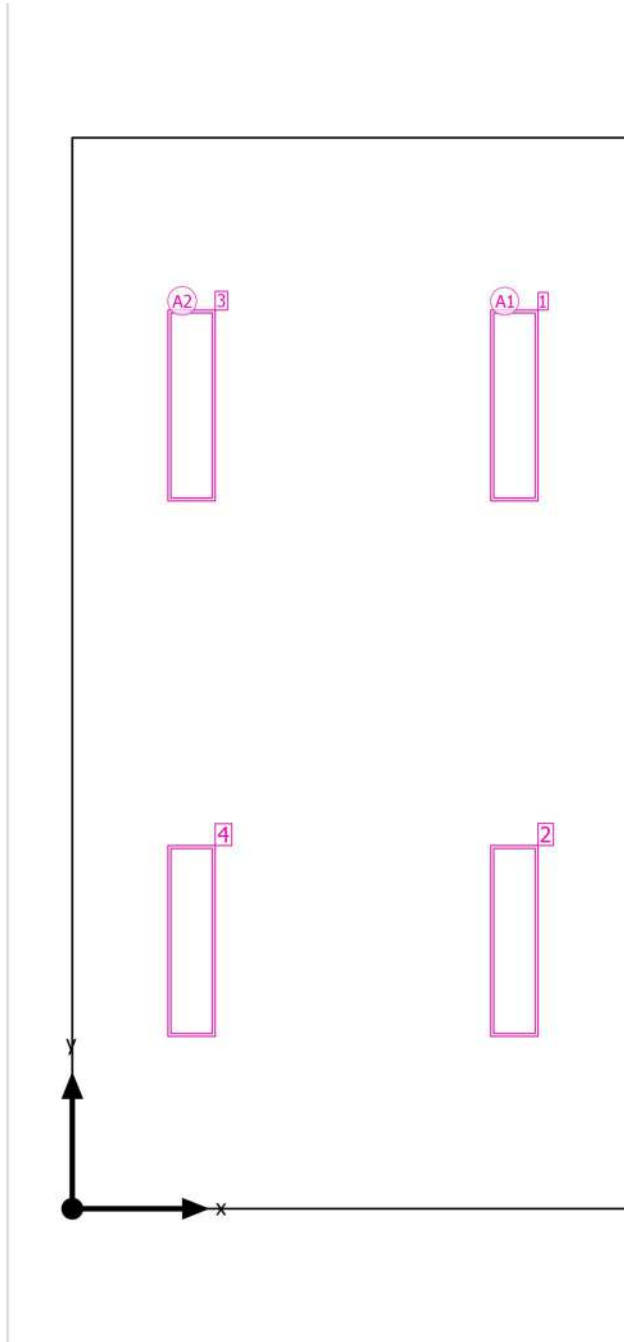
Edificación 1 · P1 · P1.018

## Descripción

Administración.  
Sala de juntas.

Edificación 1 · P1 · P1.018

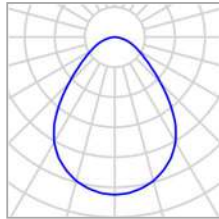
## Plano de situación de luminarias





Edificación 1 · P1 · P1.018

## Plano de situación de luminarias



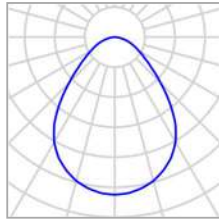
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

2 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.770 m / 5.035 m / 2.773 m	2.770 m	5.035 m	2.773 m	1
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.357 m	2.770 m	1.678 m	2.773 m	2
Organización	A1				

Edificación 1 · P1 · P1.018

## Plano de situación de luminarias

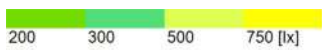
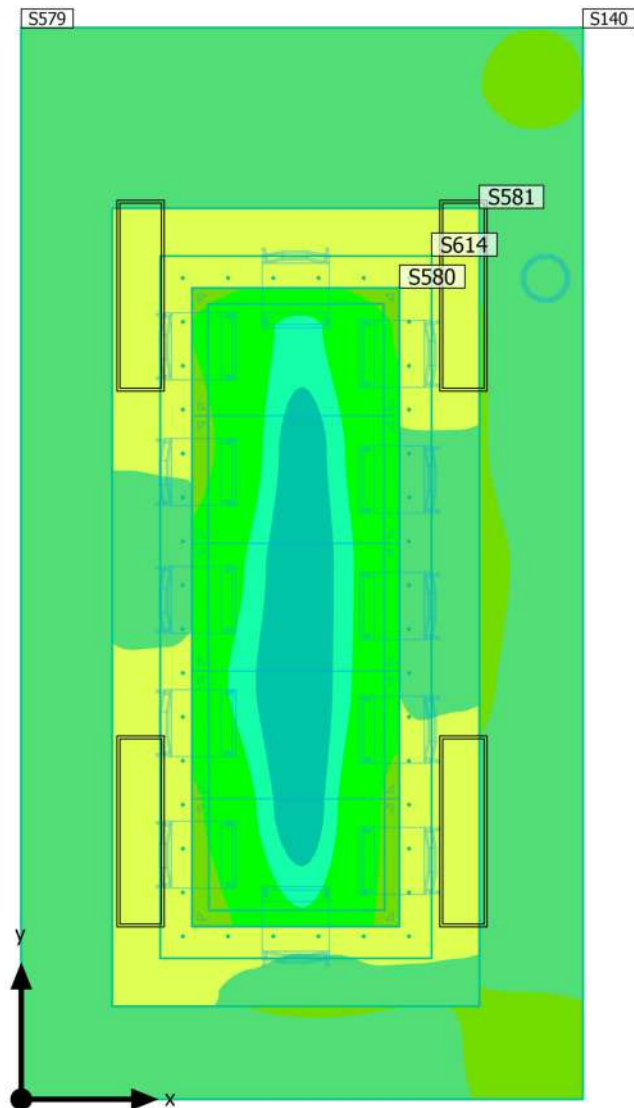


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

2 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.748 m / 5.035 m / 2.773 m	0.748 m	5.035 m	2.773 m	3
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.357 m	0.748 m	1.678 m	2.773 m	4
Organización	A2				

Edificación 1 · P1 · P1.018  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P1 · P1.018

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P1.018) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	510 lx	247 lx	737 lx	0.48	0.34	S140

Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa de reunión Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	582 lx	429 lx	723 lx	0.74	0.59	S580
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	555 lx	379 lx	714 lx	0.68	0.53	S581
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	352 lx	281 lx	451 lx	0.80	0.62	S579

Edificación 1 · P1 · P1.018

## Objetos de cálculo

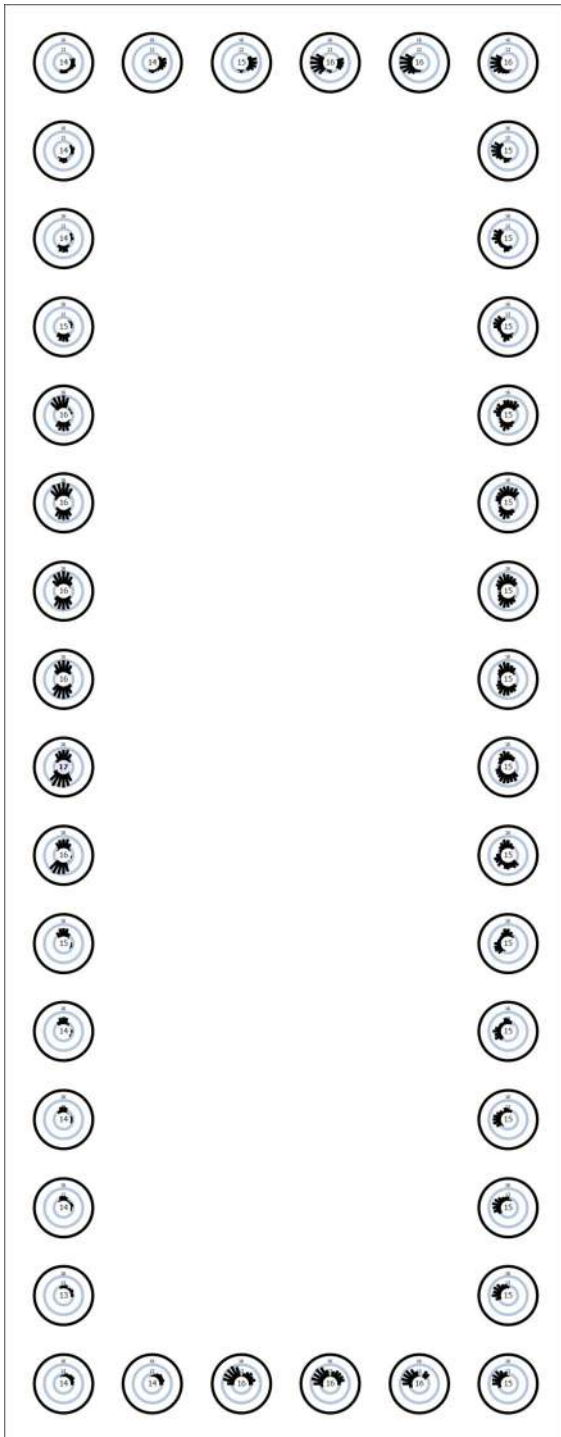
UGR Mesa de reunión (UGR)

Máx. deslumbramiento a	60°
máx	16.5
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S614

Edificación 1 · P1 · P1.018

## Objetos de cálculo

UGR Mesa de reunión (UGR)





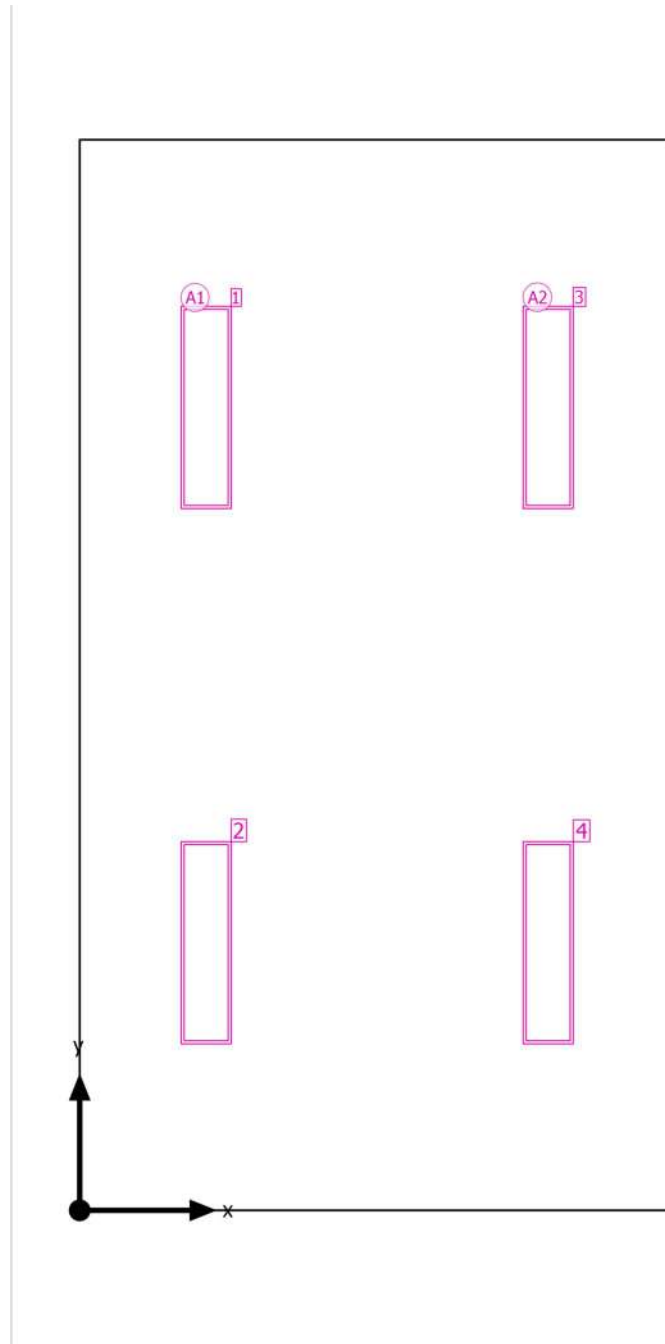
Edificación 1 · P1 · P1.019

## Descripción

Administración.  
Proceso técnico y bibliográfico.

Edificación 1 · P1 · P1.019

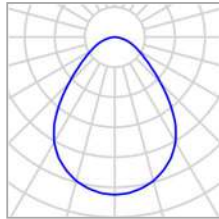
## Plano de situación de luminarias





Edificación 1 · P1 · P1.019

## Plano de situación de luminarias



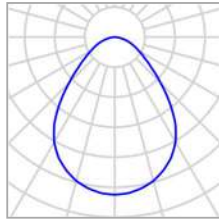
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

2 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.769 m / 4.750 m / 2.773 m	2.769 m	4.750 m	2.773 m	3
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.166 m	2.769 m	1.583 m	2.773 m	4
Organización	A2				

Edificación 1 · P1 · P1.019

## Plano de situación de luminarias

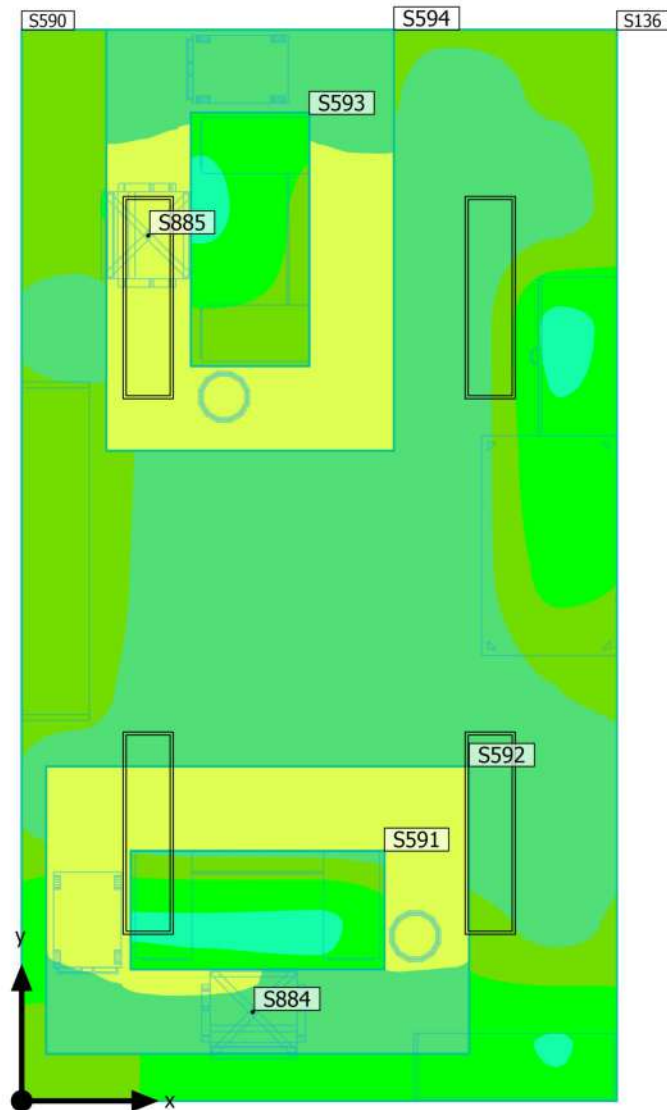


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRRevAA

2 x ETAP \_LTRRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.748 m / 4.750 m / 2.773 m	0.748 m	4.750 m	2.773 m	1
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.166 m	0.748 m	1.583 m	2.773 m	2
Organización	A1				

Edificación 1 · P1 · P1.019  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P1 · P1.019

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P1.019) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	503 lx	87.4 lx	737 lx	0.17	0.12	S136

Áreas de la tarea visual

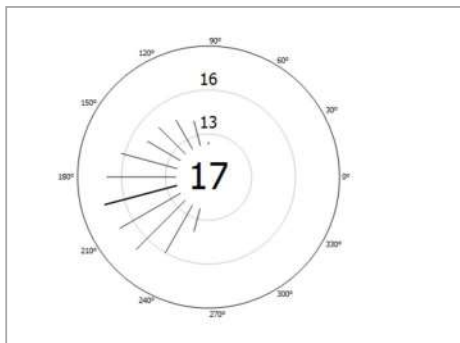
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	624 lx	538 lx	701 lx	0.86	0.77	S591
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	556 lx	354 lx	720 lx	0.64	0.49	S592
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	302 lx	77.4 lx	479 lx	0.26	0.16	S590
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	627 lx	477 lx	721 lx	0.76	0.66	S593
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	553 lx	327 lx	730 lx	0.59	0.45	S594
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	297 lx	78.1 lx	479 lx	0.26	0.16	S590

Edificación 1 · P1 · P1.019

## Objetos de cálculo

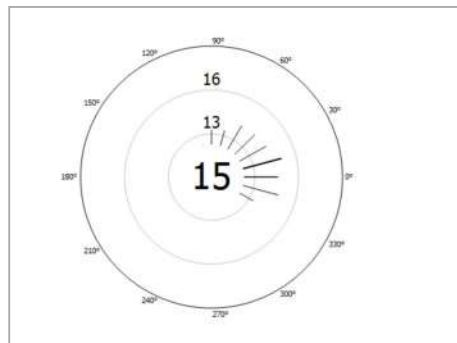
UGR Mesa despacho (UGR)

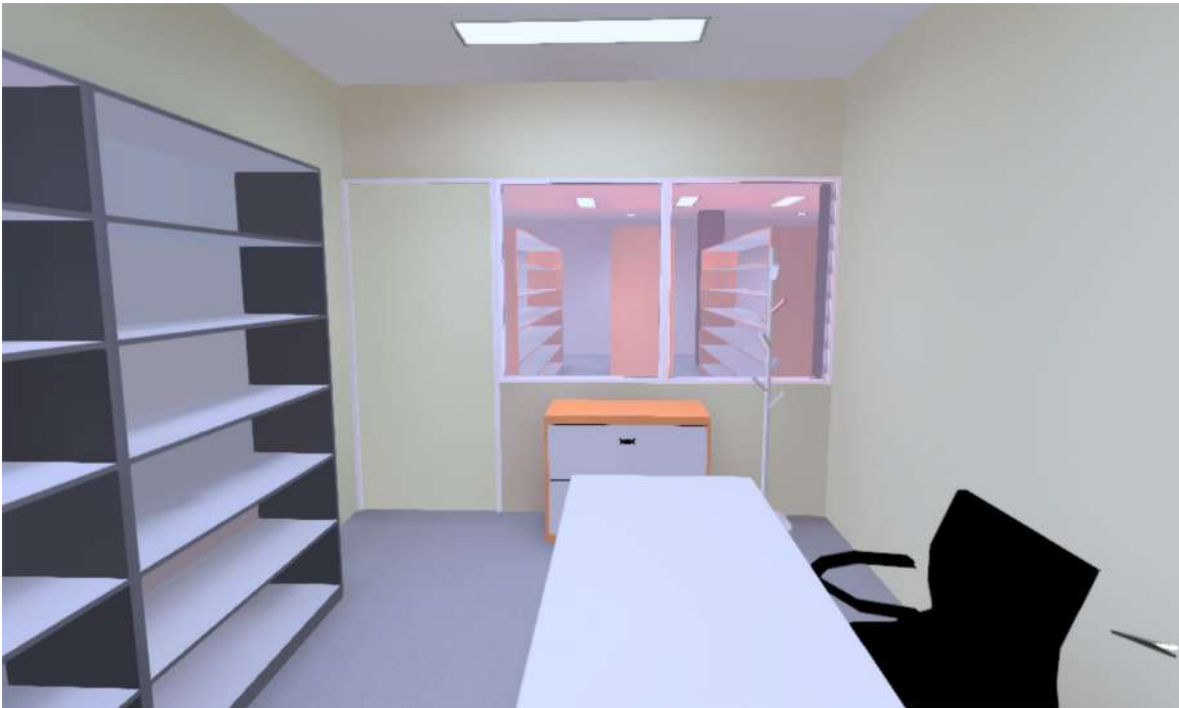
Máx. deslumbramiento a	195°
máx	17.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S884



UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	15°
máx	14.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S885





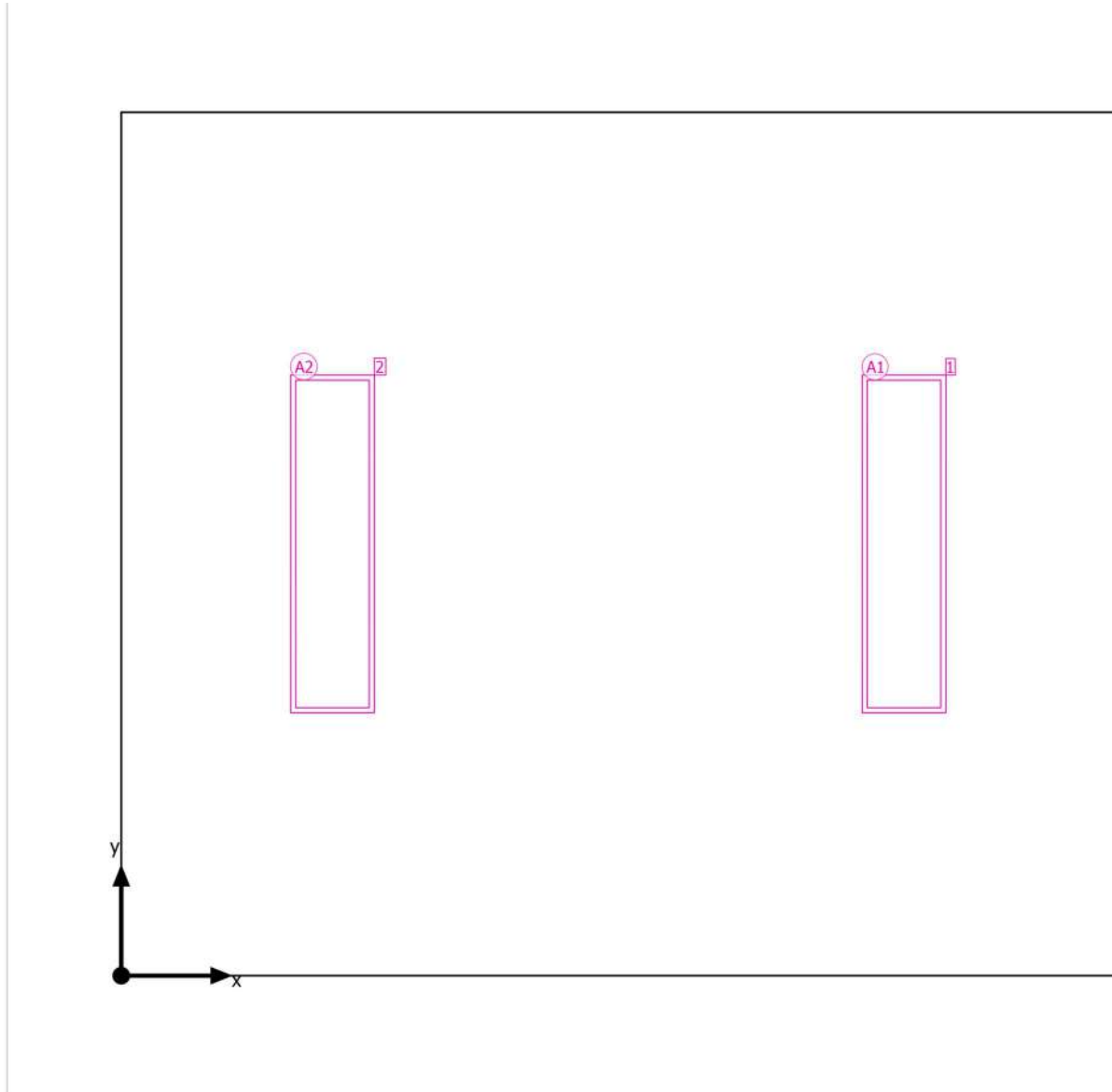
Edificación 1 · P1 · P1.020

## Descripción

Administración.  
Centro de documentación.

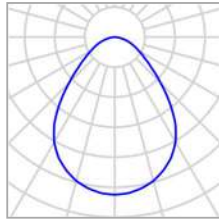
Edificación 1 · P1 · P1.020

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P1 · P1.020

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

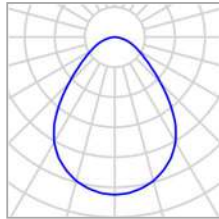
1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.769 m / 1.529 m / 2.773 m	2.769 m	1.529 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.058 m				
Organización	A1				



Edificación 1 · P1 · P1.020

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.747 m / 1.529 m / 2.773 m	0.747 m	1.529 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.058 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P1 · P1.020

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P1 · P1.020

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P1.020) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	471 lx	86.4 lx	710 lx	0.18	0.12	S138

Áreas de la tarea visual

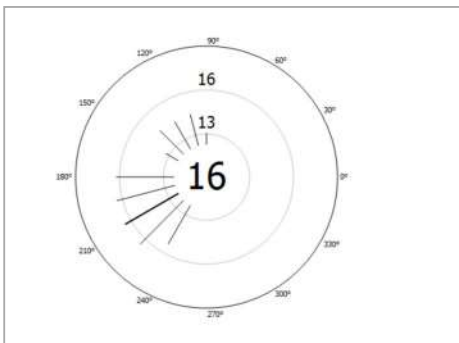
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	636 lx	561 lx	696 lx	0.88	0.81	S583
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	555 lx	384 lx	706 lx	0.69	0.54	S584
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	217 lx	30.9 lx	366 lx	0.14	0.084	S582

Edificación 1 · P1 · P1.020

## Objetos de cálculo

UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	210°
máx	16.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S886





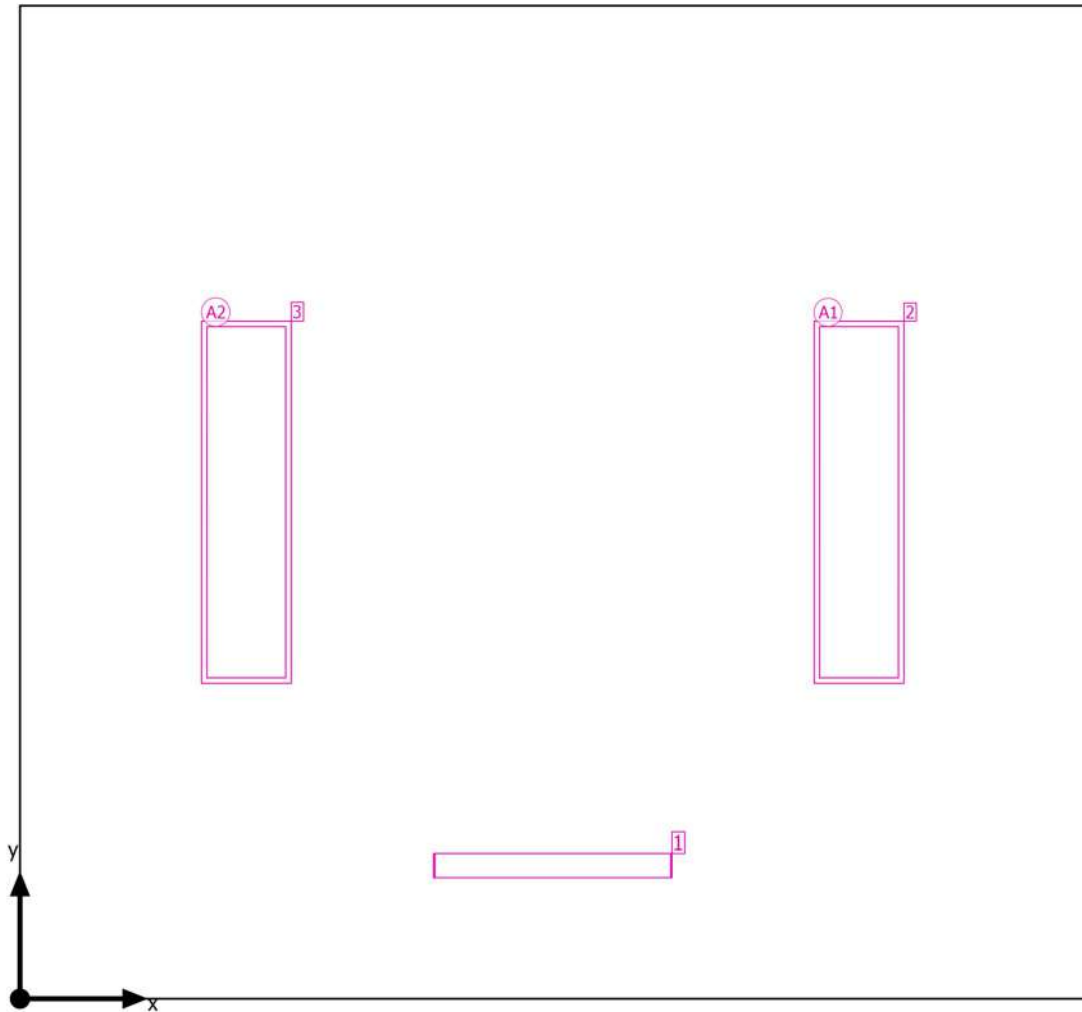
Edificación 1 · P1 · P1.021

## Descripción

Docente.  
Carrel 16.

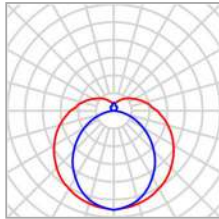
Edificación 1 · P1 · P1.021

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P1 · P1.021

## Plano de situación de luminarias



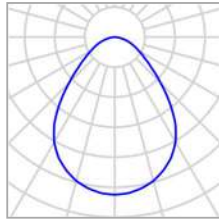
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	R811R1/LEDN15D
Nombre del artículo	_LTRevAB

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.758 m	0.440 m	2.150 m	1

Edificación 1 · P1 · P1.021

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

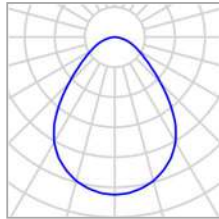
1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.769 m / 1.640 m / 2.773 m	2.769 m	1.640 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.280 m				
Organización	A1				



Edificación 1 · P1 · P1.021

## Plano de situación de luminarias



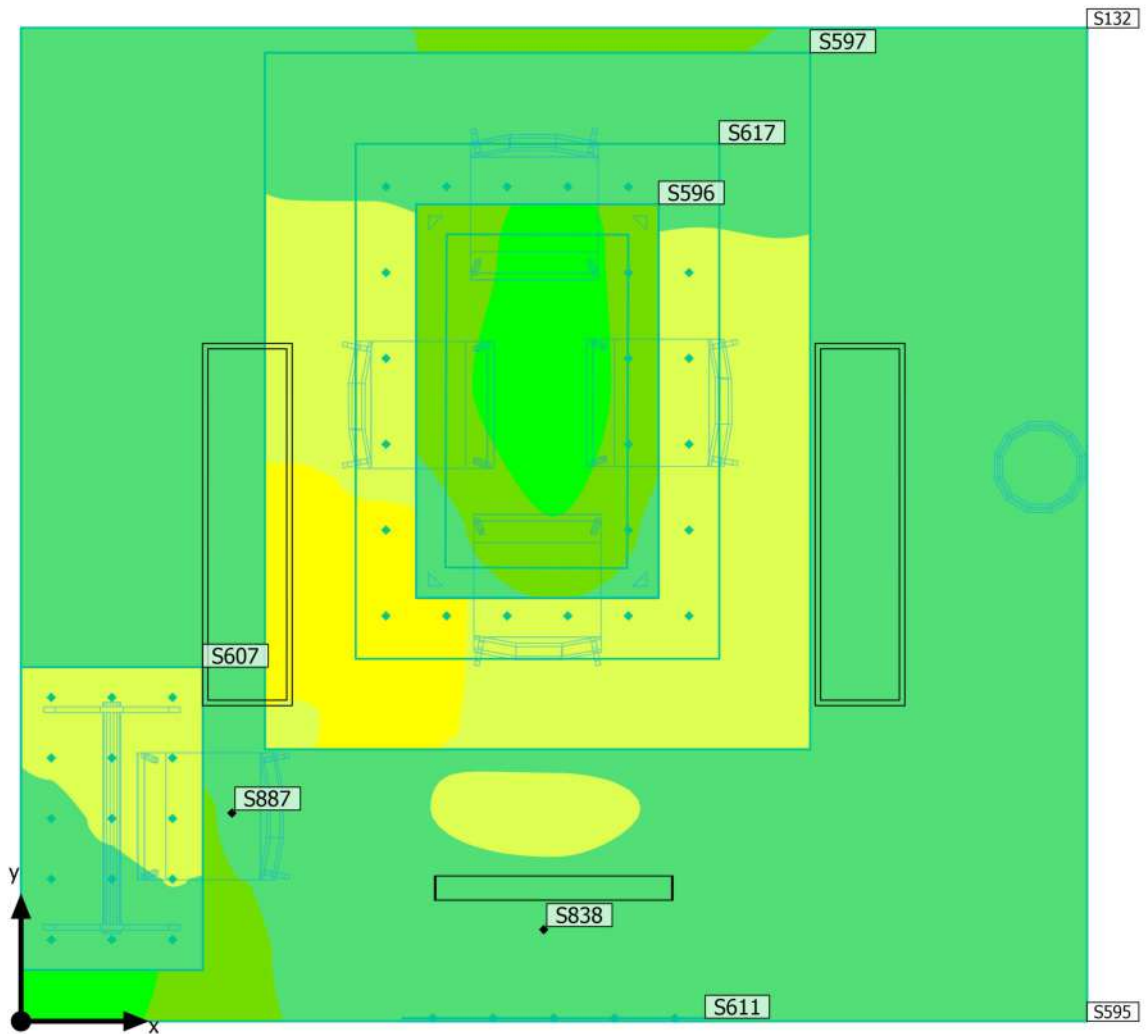
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.747 m / 1.640 m / 2.773 m	0.747 m	1.640 m	2.773 m	3
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.280 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P1 · P1.021

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P1 · P1.021

## Objetos de cálculo

### Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P1.021) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	572 lx	288 lx	819 lx	0.50	0.35	S132

### Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa carrel Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	672 lx	540 lx	783 lx	0.80	0.69	S596
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	600 lx	303 lx	802 lx	0.51	0.38	S597
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	384 lx	143 lx	517 lx	0.37	0.28	S595

### Superficie de cálculo

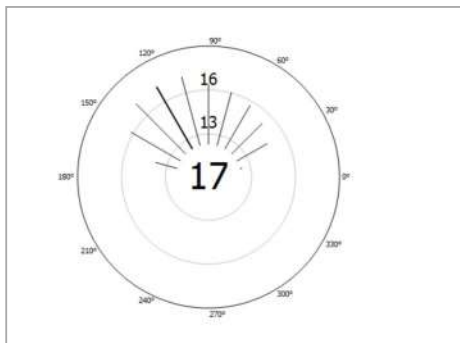
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa ordenador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	510 lx	368 lx	654 lx	0.72	0.56	S607
Pizarra Iluminancia perpendicular Altura: 1.500 m	523 lx	368 lx	747 lx	0.70	0.49	S611

Edificación 1 · P1 · P1.021

## Objetos de cálculo

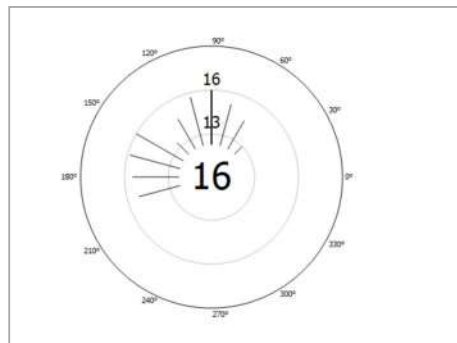
UGR Persona Pizarra (UGR)

Máx. deslumbramiento a	120°
máx	17.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S838



UGR Mesa ordenador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	16.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S887



Edificación 1 · P1 · P1.021

## Objetos de cálculo

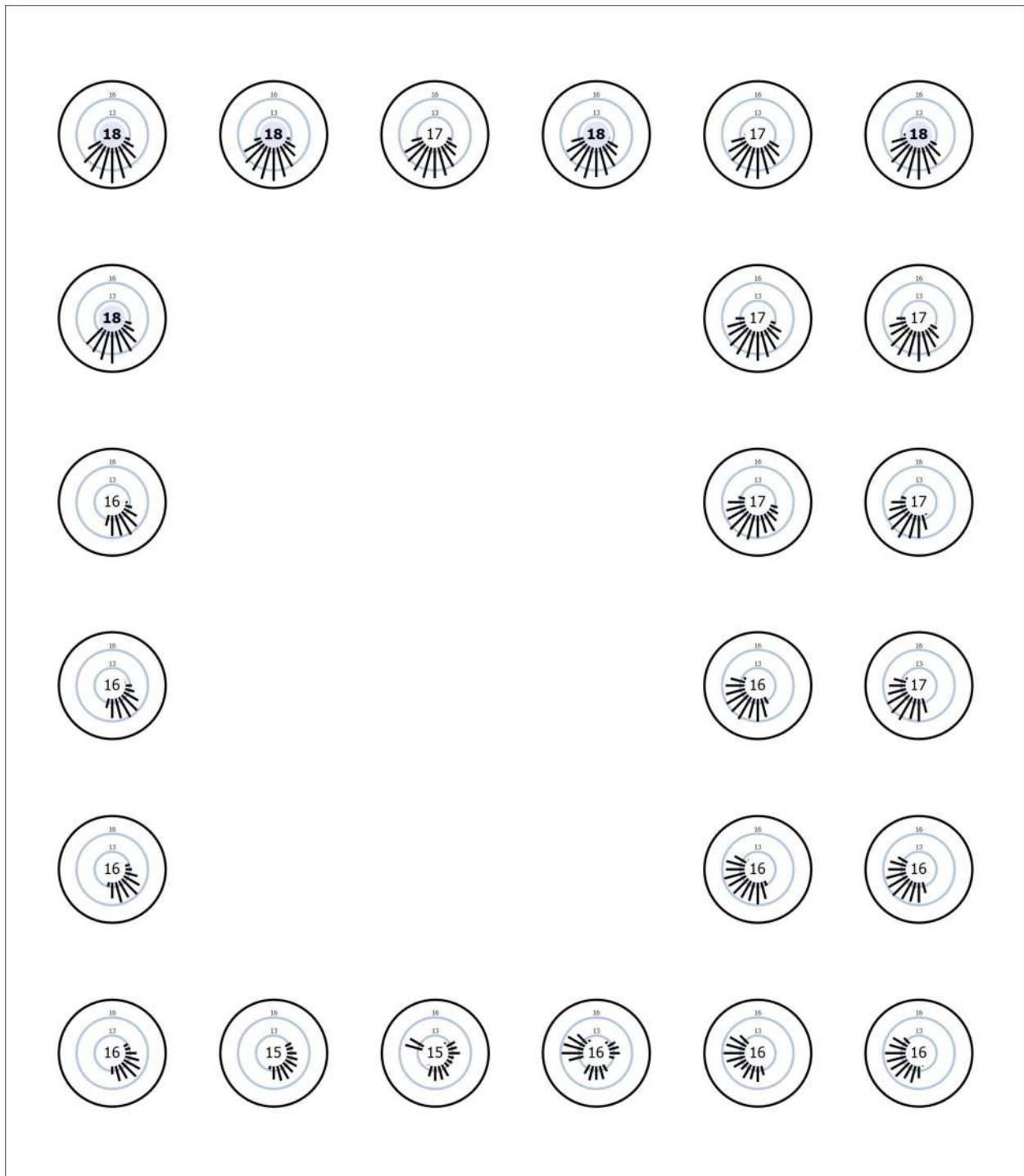
UGR Mesa carrel (UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	18.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S617

Edificación 1 · P1 · P1.021

## Objetos de cálculo

UGR Mesa carrel (UGR)





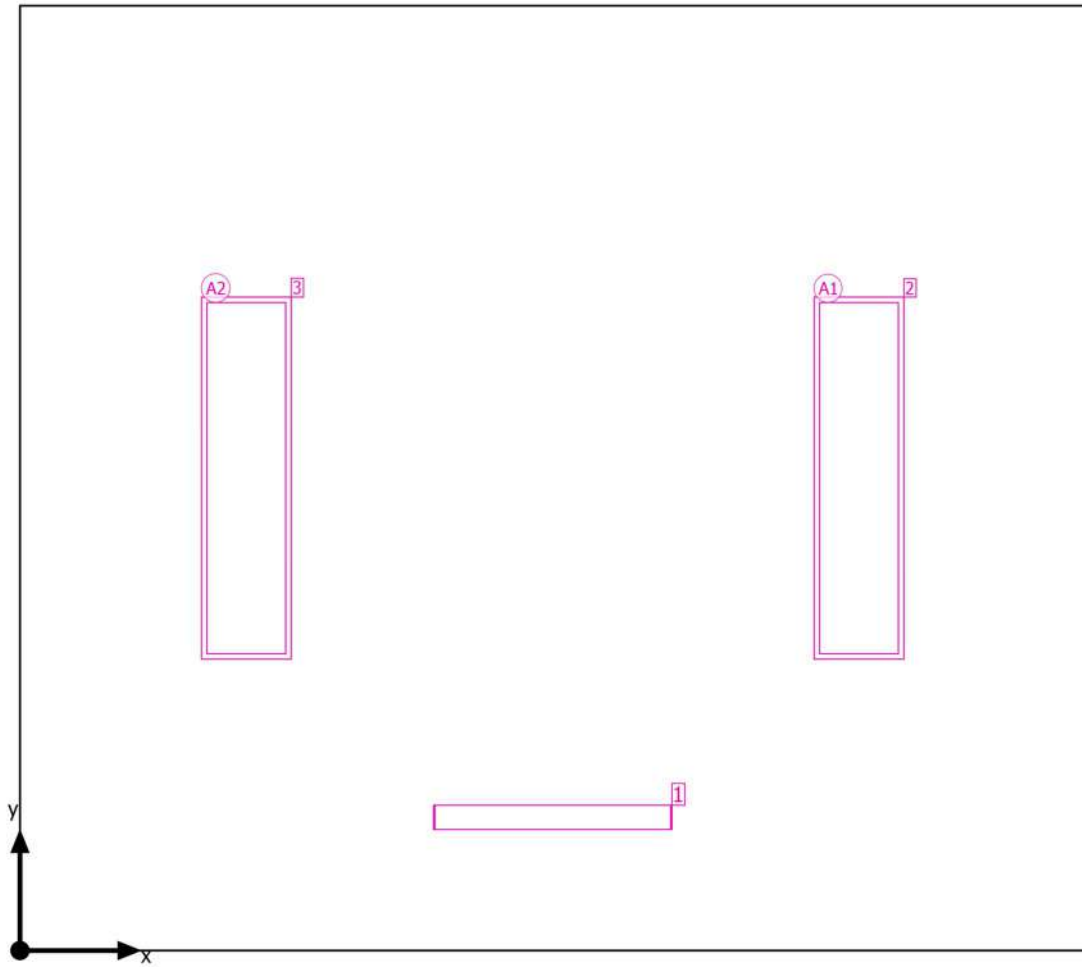
Edificación 1 · P1 · P1.022

## Descripción

Docente.  
Carrel 15.

Edificación 1 · P1 · P1.022

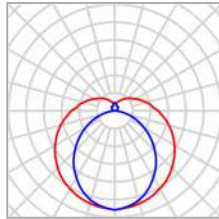
## Plano de situación de luminarias





Edificación 1 · P1 · P1.022

## Plano de situación de luminarias



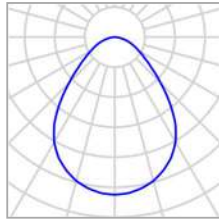
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	R811R1/LEDN15D
Nombre del artículo	_LTRevAB

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.758 m	0.440 m	2.200 m	1

Edificación 1 · P1 · P1.022

## Plano de situación de luminarias



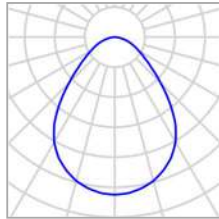
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.769 m / 1.560 m / 2.773 m	2.769 m	1.560 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.121 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P1 · P1.022

## Plano de situación de luminarias

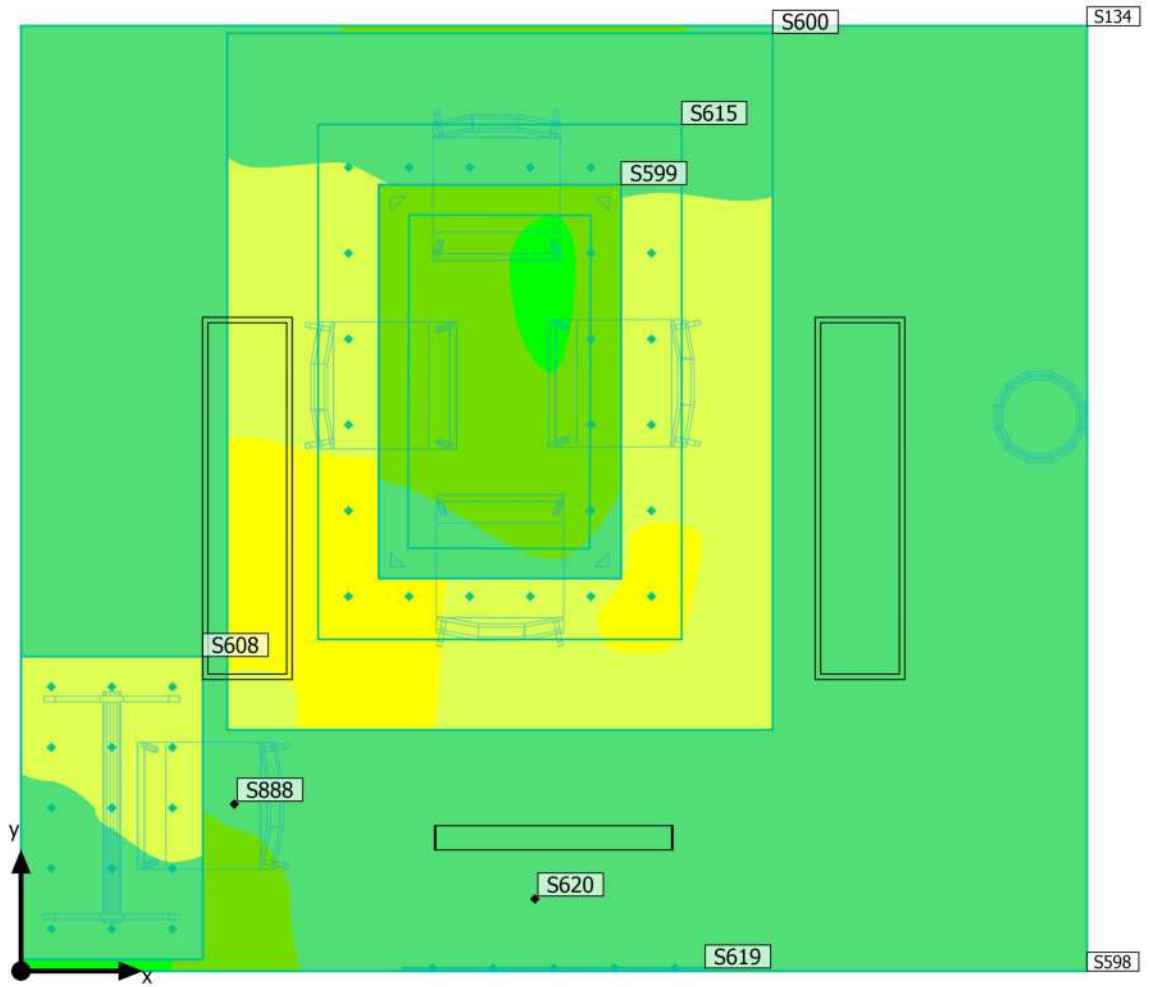


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRvAA

1 x ETAP \_LTRvAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.747 m / 1.560 m / 2.773 m	0.747 m	1.560 m	2.773 m	3
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.121 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P1 · P1.022  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P1 · P1.022

## Objetos de cálculo

### Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P1.022) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	592 lx	299 lx	832 lx	0.51	0.36	S134

### Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa carrel Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	708 lx	574 lx	814 lx	0.81	0.71	S599
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	616 lx	320 lx	813 lx	0.52	0.39	S600
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	388 lx	132 lx	497 lx	0.34	0.27	S598

### Superficie de cálculo

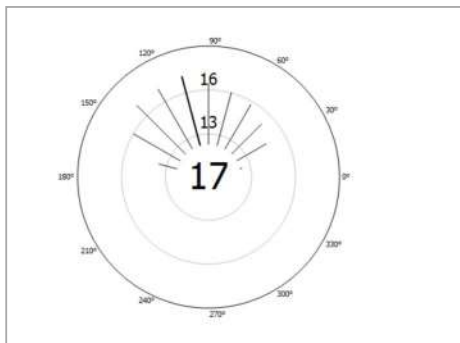
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa ordenador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	508 lx	390 lx	648 lx	0.77	0.60	S608
Pizarra Iluminancia perpendicular Altura: 1.500 m	512 lx	370 lx	729 lx	0.72	0.51	S619

Edificación 1 · P1 · P1.022

## Objetos de cálculo

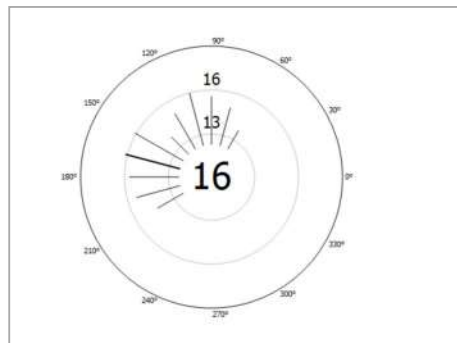
UGR Persona Pizarra (UGR)

Máx. deslumbramiento a	105°
máx	17.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S620



UGR Mesa ordenador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	165°
máx	16.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S888



Edificación 1 · P1 · P1.022

## Objetos de cálculo

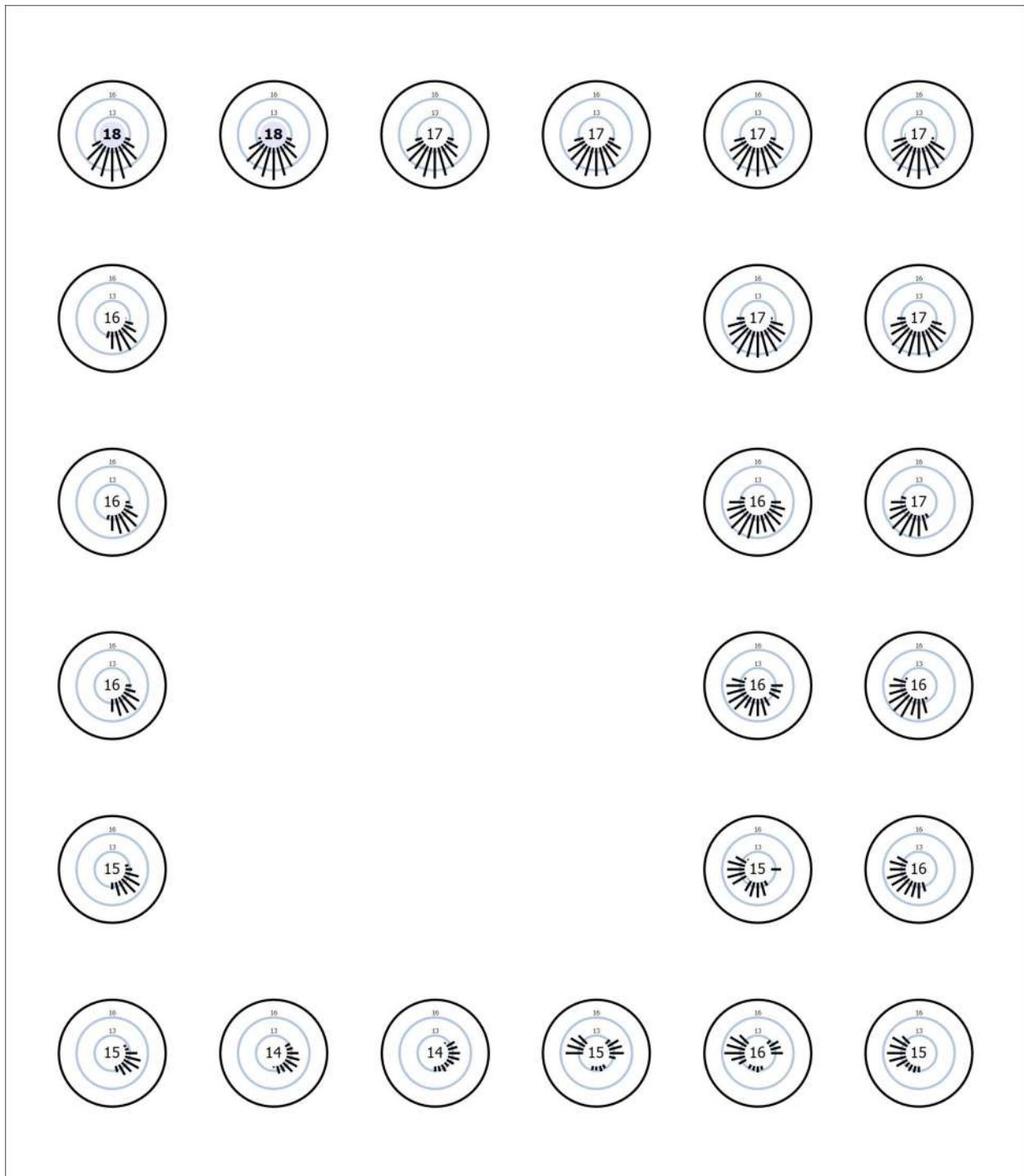
UGR Mesa carrel (UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	17.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S615

Edificación 1 · P1 · P1.022

## Objetos de cálculo

UGR Mesa carrel (UGR)







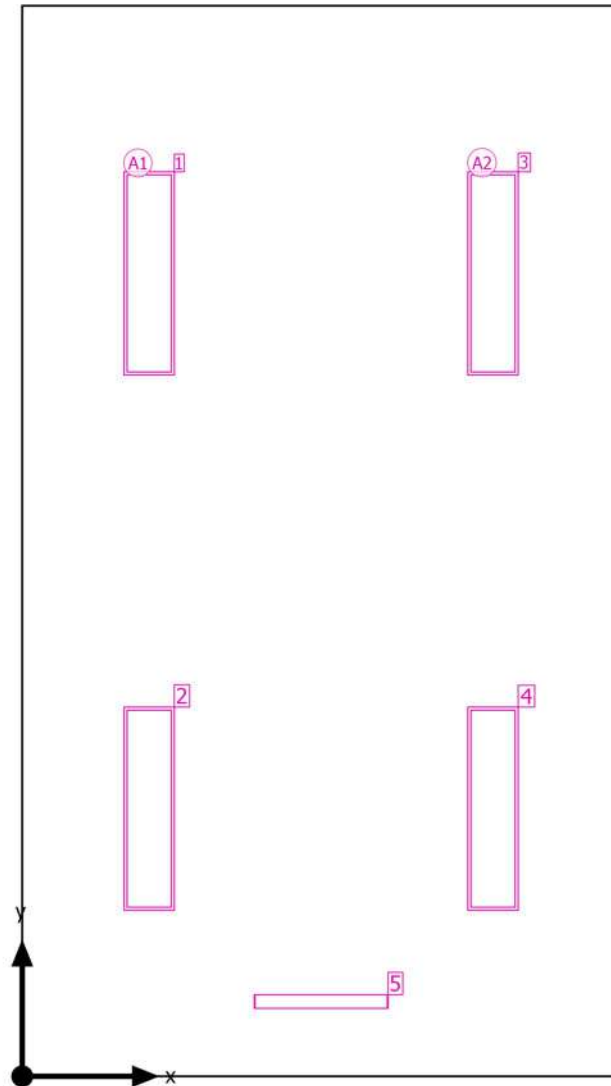
Edificación 1 · P1 · P1.023

## Descripción

Docente.  
Carrel 14.

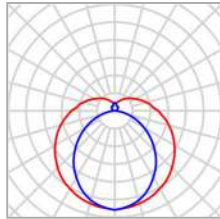
Edificación 1 · P1 · P1.023

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P1 · P1.023

## Plano de situación de luminarias



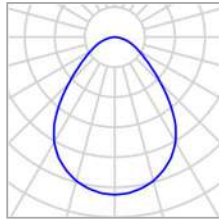
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	R811R1/LEDN15D
Nombre del artículo	_LTRevAB

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.758 m	0.440 m	2.200 m	5

Edificación 1 · P1 · P1.023

## Plano de situación de luminarias



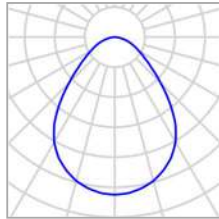
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

2 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.769 m / 4.726 m / 2.773 m	2.769 m	4.726 m	2.773 m	3
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.150 m	2.769 m	1.575 m	2.773 m	4
Organización	A2				

Edificación 1 · P1 · P1.023

## Plano de situación de luminarias

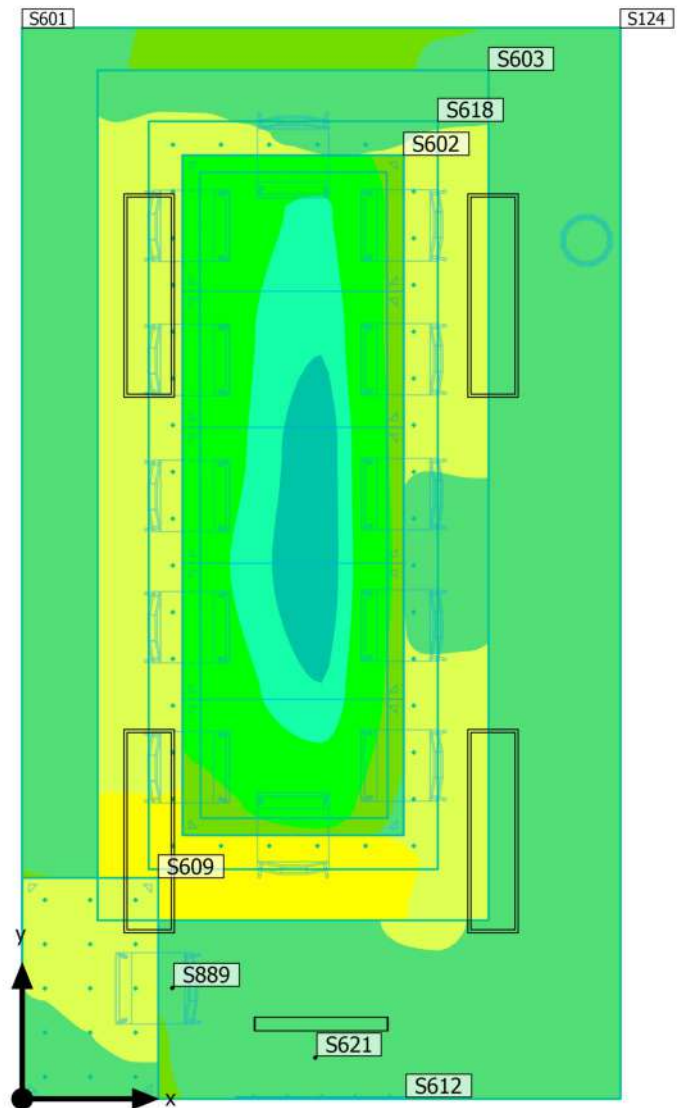


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

2 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.747 m / 4.726 m / 2.773 m	0.747 m	4.726 m	2.773 m	1
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.150 m	0.747 m	1.575 m	2.773 m	2
Organización	A1				

Edificación 1 · P1 · P1.023  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P1 · P1.023

## Objetos de cálculo

### Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P1.023) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	591 lx	284 lx	862 lx	0.48	0.33	S124

### Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa carrel Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	647 lx	509 lx	821 lx	0.79	0.62	S602
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	606 lx	388 lx	830 lx	0.64	0.47	S603
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	387 lx	111 lx	508 lx	0.29	0.22	S601

### Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa ordenador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	561 lx	379 lx	744 lx	0.68	0.51	S609
Pizarra Iluminancia perpendicular Altura: 1.500 m	522 lx	377 lx	741 lx	0.72	0.51	S612

Edificación 1 · P1 · P1.023

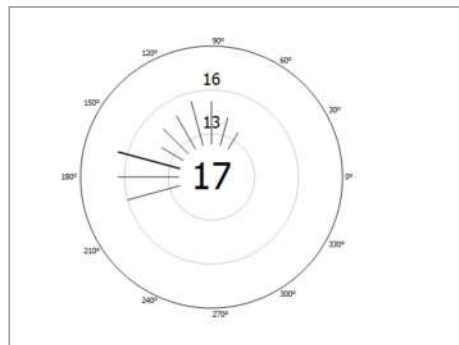
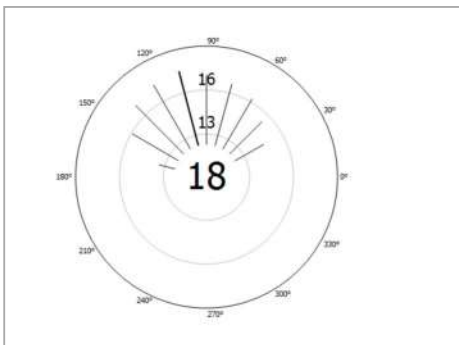
## Objetos de cálculo

UGR Persona Pizarra (UGR)

Máx. deslumbramiento a	105°
máx	17.5
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S621

UGR Mesa ordenador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	165°
máx	16.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S889





Edificación 1 · P1 · P1.023

## Objetos de cálculo

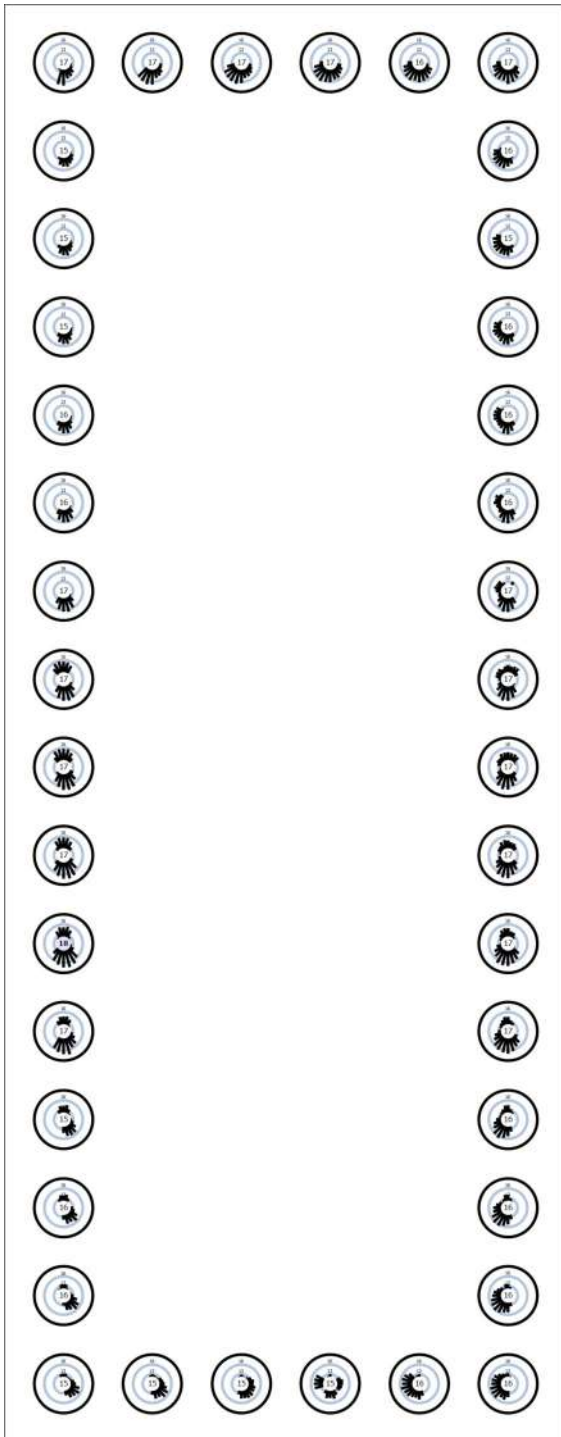
UGR Mesa carrel (UGR)

Máx. deslumbramiento a	105°
máx	17.5
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S618

Edificación 1 · P1 · P1.023

## Objetos de cálculo

UGR Mesa carrel (UGR)





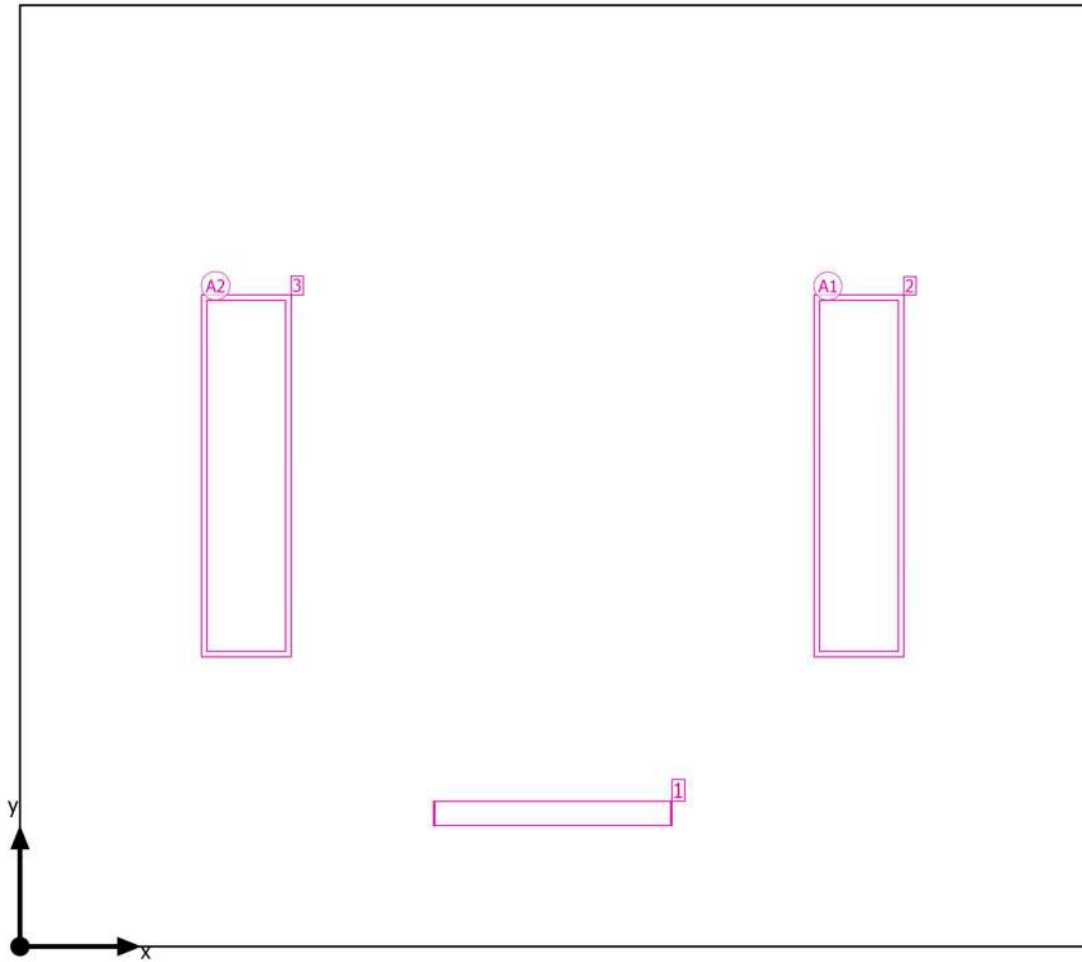
Edificación 1 · P1 · P1.024

## Descripción

Docente.  
Carrel 13.

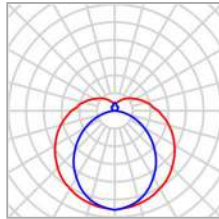
Edificación 1 · P1 · P1.024

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P1 · P1.024

## Plano de situación de luminarias



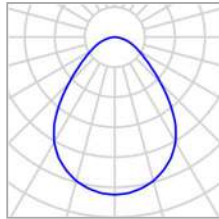
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	R811R1/LEDN15D
Nombre del artículo	_LTRevAB

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.758 m	0.440 m	2.150 m	1

Edificación 1 · P1 · P1.024

## Plano de situación de luminarias



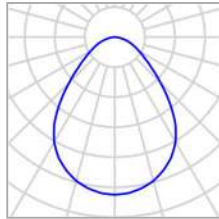
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.769 m / 1.555 m / 2.773 m	2.769 m	1.555 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.110 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P1 · P1.024

## Plano de situación de luminarias

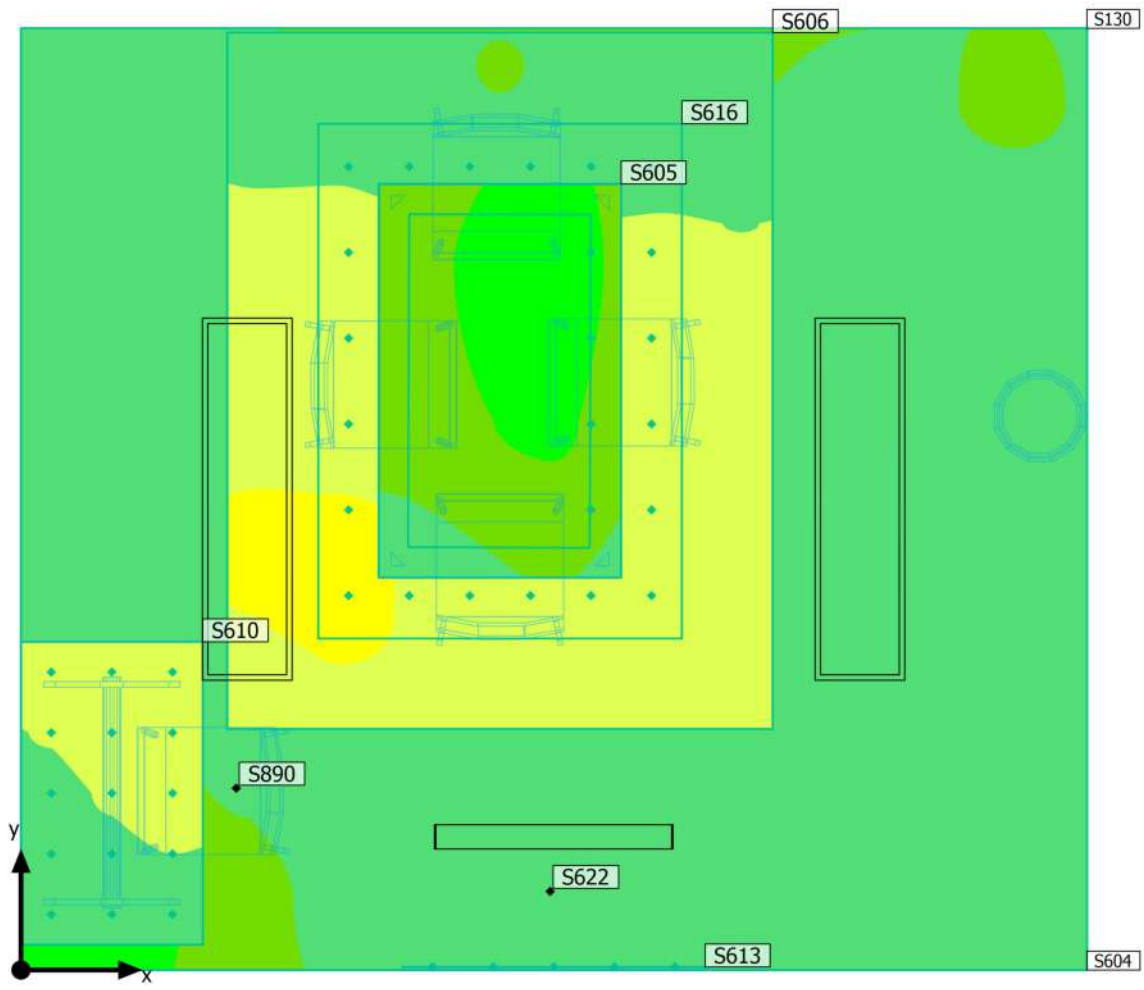


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.747 m / 1.555 m / 2.773 m	0.747 m	1.555 m	2.773 m	3
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.110 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P1 · P1.024  
**Objetos de cálculo**





Edificación 1 · P1 · P1.024

## Objetos de cálculo

### Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P1.024) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	575 lx	275 lx	821 lx	0.48	0.33	S130

### Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa carrel Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	676 lx	541 lx	786 lx	0.80	0.69	S605
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	589 lx	289 lx	785 lx	0.49	0.37	S606
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	371 lx	130 lx	485 lx	0.35	0.27	S604

### Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa ordenador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	506 lx	361 lx	653 lx	0.71	0.55	S610
Pizarra Iluminancia perpendicular Altura: 1.500 m	517 lx	366 lx	737 lx	0.71	0.50	S613

Edificación 1 · P1 · P1.024

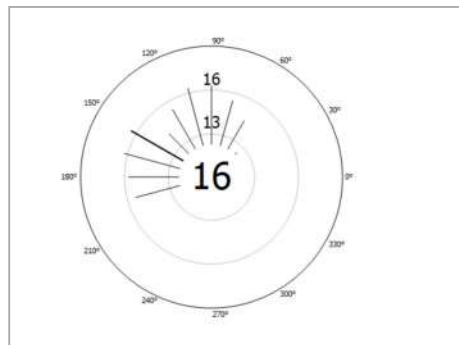
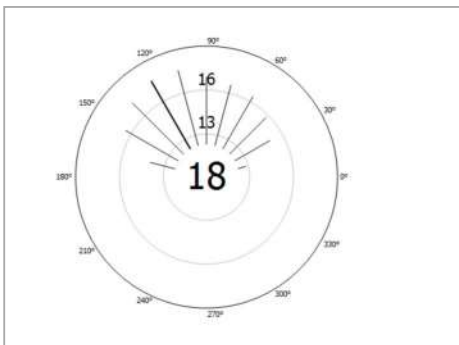
## Objetos de cálculo

UGR Persona Pizarra (UGR)

Máx. deslumbramiento a	120°
máx	17.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S622

UGR Mesa ordenador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	150°
máx	16.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S890



Edificación 1 · P1 · P1.024

## Objetos de cálculo

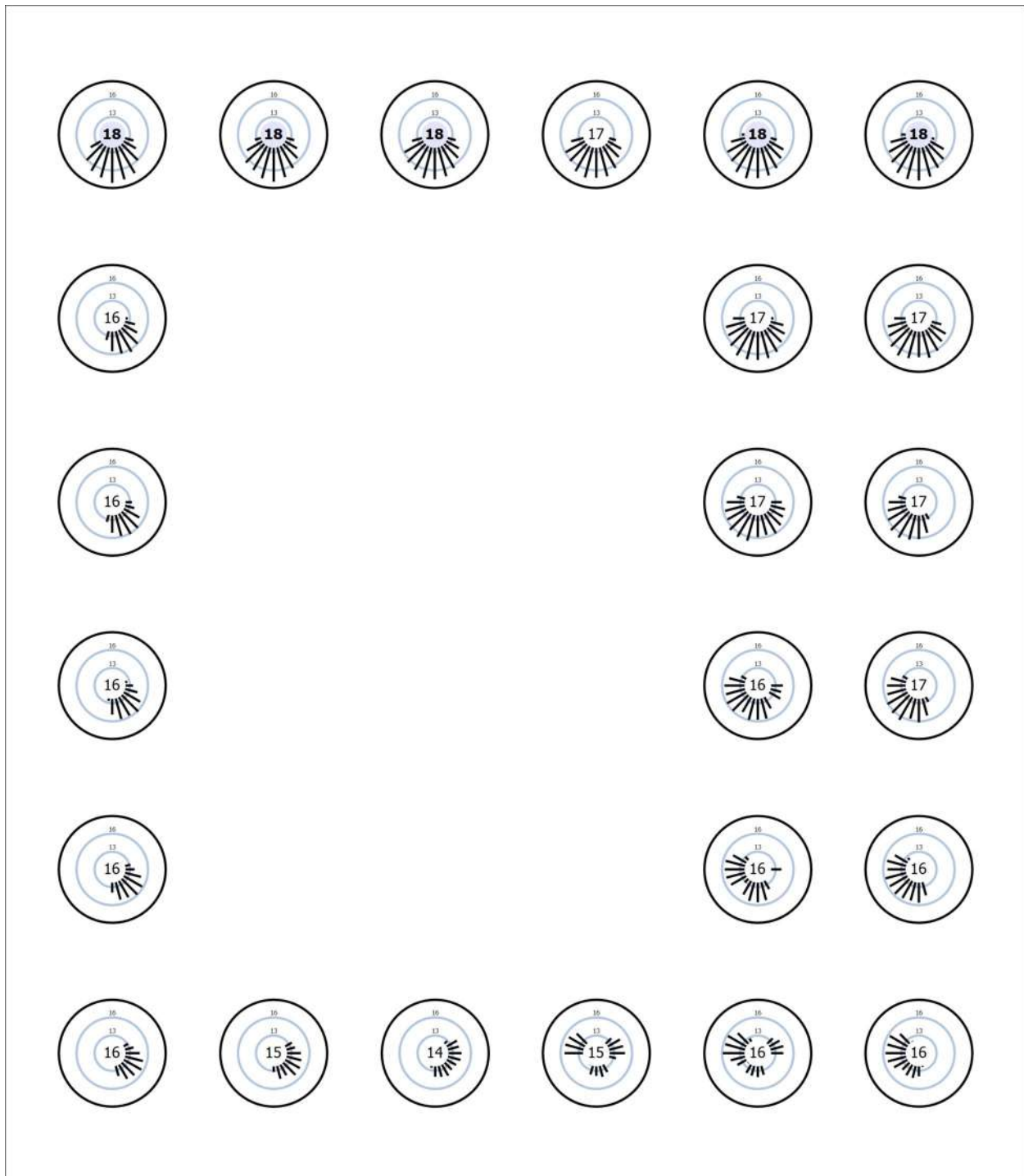
UGR Mesa carrel (UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	18.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S616

Edificación 1 · P1 · P1.024

## Objetos de cálculo

UGR Mesa carrel (UGR)





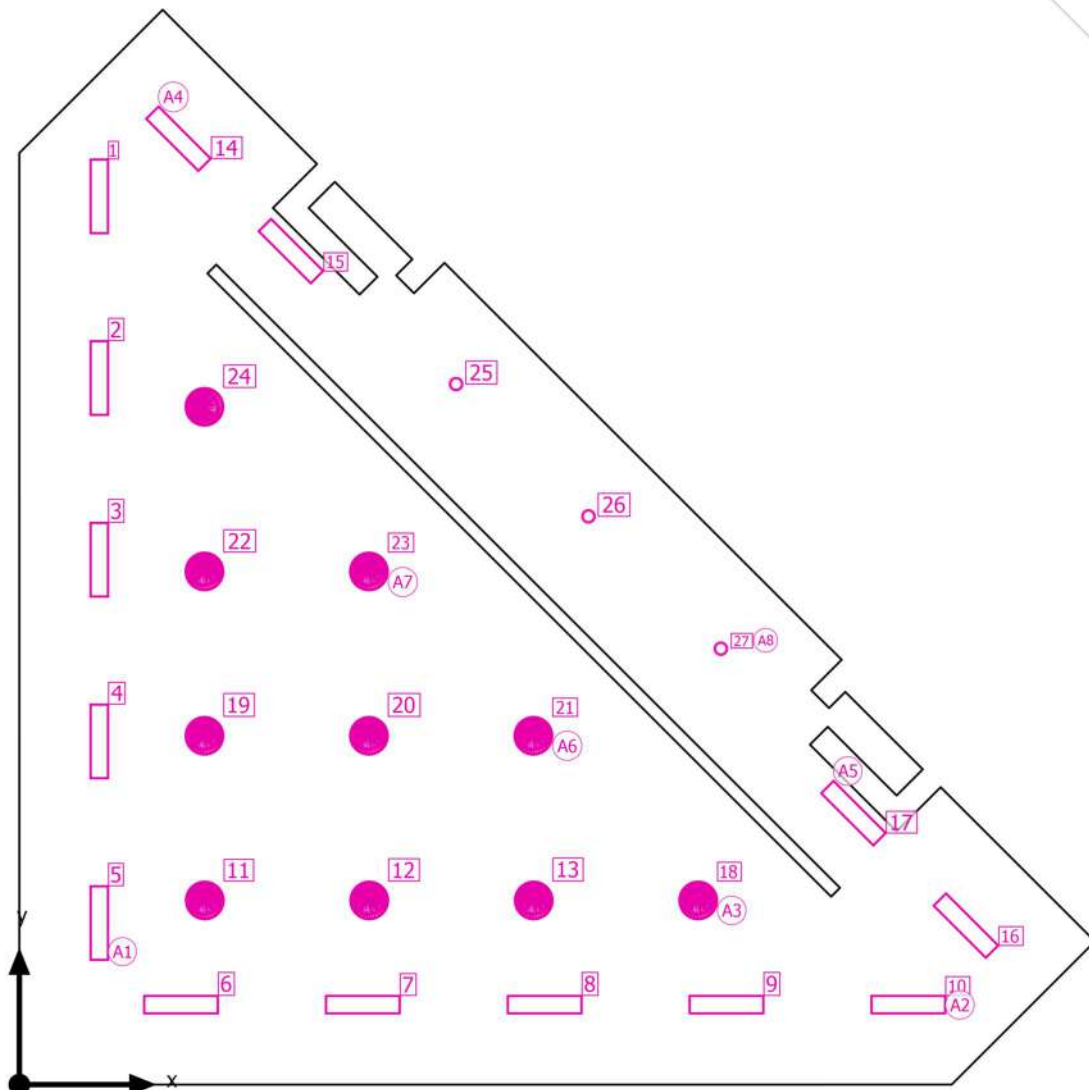
Edificación 1 · P1 · P1.027

## Descripción

Depósito.  
Biblioteca de Canarias.

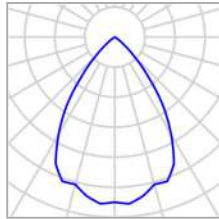
Edificación 1 · P1 · P1.027

### Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P1 · P1.027

## Plano de situación de luminarias



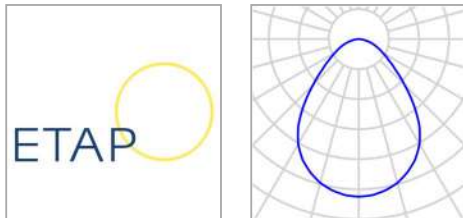
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D13R1/LEDN10DX3
Nombre del artículo	_LTRevAC

3 x ETAP \_LTRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	6.984 m / 11.211 m / 4.098 m	6.984 m	11.211 m	4.098 m	25
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 2.994 m	9.101 m	9.094 m	4.098 m	26
Organización	A8	11.218 m	6.977 m	4.098 m	27

Edificación 1 · P1 · P1.027

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN25D
Nombre del artículo	_LTRRevAB

### 5 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.279 m / 14.215 m / 4.063 m	1.279 m	14.215 m	4.063 m	1
Dirección X	5 Uni., Borde externo - borde externo, 1.711 m	1.279 m	11.307 m	4.063 m	2
		1.279 m	8.400 m	4.063 m	3
Organización	A1	1.279 m	5.492 m	4.063 m	4
		1.279 m	2.585 m	4.063 m	5

### 5 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.585 m / 1.279 m / 4.063 m	2.585 m	1.279 m	4.063 m	6
Dirección X	5 Uni., Borde externo - borde externo, 1.712 m	5.493 m	1.279 m	4.063 m	7
		8.401 m	1.279 m	4.063 m	8
Organización	A2	11.309 m	1.279 m	4.063 m	9
		14.216 m	1.279 m	4.063 m	10



Edificación 1 · P1 · P1.027

## Plano de situación de luminarias

2 x ETAP \_LTRRevAB

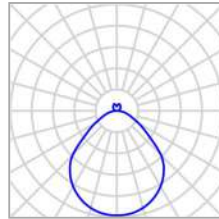
Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.544 m / 15.137 m / 4.063 m	2.544 m	15.137 m	4.063 m	14
Dirección X	2 Uni., Borde externo - borde externo, 1.348 m	4.343 m	13.338 m	4.063 m	15
Organización	A4				

2 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	15.137 m / 2.544 m / 4.063 m	15.137 m	2.544 m	4.063 m	16
Dirección X	2 Uni., Borde externo - borde externo, 1.348 m	13.338 m	4.343 m	4.063 m	17
Organización	A5				

Edificación 1 · P1 · P1.027

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	TRILUX
Nº de artículo	Solegra WD2 OTA 6000-840 + WD2 ZP CDP 01
Nombre del artículo	ETDD

### 4 x TRILUX GmbH & Co. KG ETDD

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.965 m / 2.947 m / 2.980 m	2.965 m	2.947 m	2.980 m	11
Dirección X	4 Uni., Borde externo - borde externo, 2.011 m	5.595 m	2.947 m	2.980 m	12
		8.225 m	2.947 m	2.980 m	13
Organización	A3	10.856 m	2.947 m	2.980 m	18

### 3 x TRILUX GmbH & Co. KG ETDD

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.960 m / 5.582 m / 2.980 m	2.960 m	5.582 m	2.980 m	19
Dirección X	3 Uni., Borde externo - borde externo, 2.011 m	5.590 m	5.582 m	2.980 m	20
		8.220 m	5.582 m	2.980 m	21
Organización	A6				

### 2 x TRILUX GmbH & Co. KG ETDD

Tipo	Disposición en línea
------	----------------------

Edificación 1 · P1 · P1.027

## Plano de situación de luminarias

1era Luminaria (X/Y/Z)	2.960 m / 8.212 m / 2.980 m	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
Dirección X	2 Uni., Borde externo - borde externo, 2.011 m	2.960 m	8.212 m	2.980 m	22
		5.590 m	8.212 m	2.980 m	23
Organización	A7				

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.959 m	10.847 m	2.980 m	24

Edificación 1 · P1 · P1.027

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P1 · P1.027

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P1.027) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	309 lx	0.00 lx	612 lx	0.00	0.00	S158

Superficie de cálculo

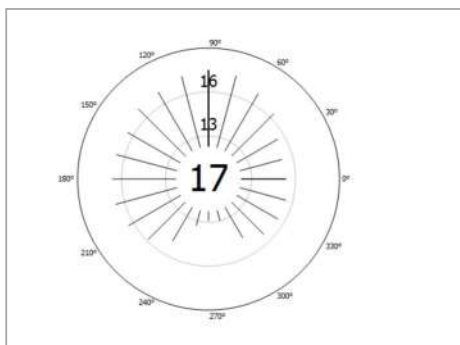
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Escaleras Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.750 m	214 lx	184 lx	230 lx	0.86	0.80	S317
Escaleras Intensidad lumínica horizontal Altura: 0.750 m	212 lx	183 lx	230 lx	0.86	0.80	S318
Llegada escaleras Iluminancia perpendicular Altura: 1.290 m	206 lx	161 lx	251 lx	0.78	0.64	S319
Zona II: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	548 lx	510 lx	583 lx	0.93	0.87	S765
Zona I: Estanterías Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	311 lx	206 lx	366 lx	0.66	0.56	S766
Mostrador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	521 lx	386 lx	582 lx	0.74	0.66	S767
Zona II: Área de lectura Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	523 lx	458 lx	582 lx	0.88	0.79	S768

Edificación 1 · P1 · P1.027

## Objetos de cálculo

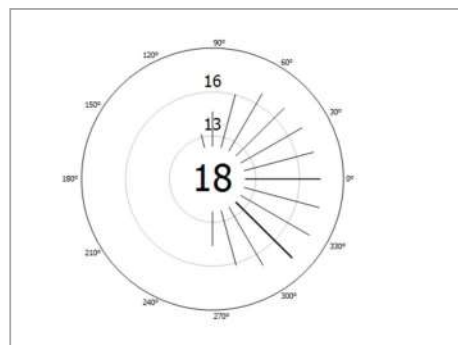
UGR Mostrador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	17.5
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S769



Zona I: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	315°
máx	17.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S771

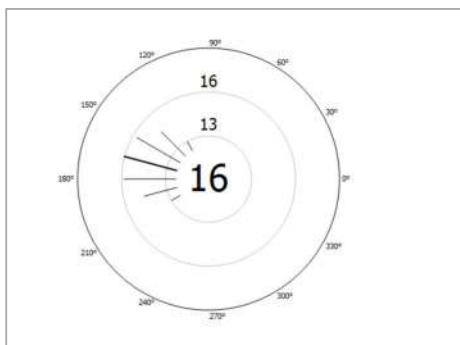


Edificación 1 · P1 · P1.027

## Objetos de cálculo

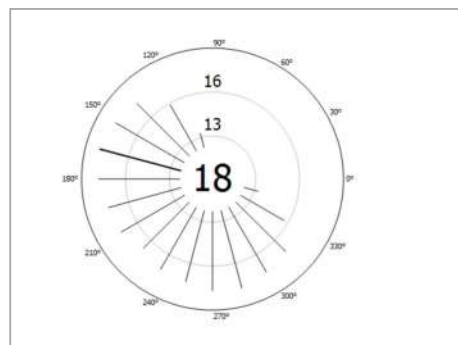
Zona I: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	165°
máx	16.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S772



Zona I: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	165°
máx	18.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S773

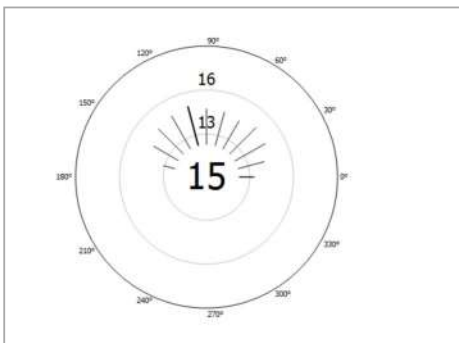


Edificación 1 · P1 · P1.027

## Objetos de cálculo

UGR Persona Llegada escaleras (UGR)

Máx. deslumbramiento a	105°
máx	15.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	2.990 m
Índice	S774





Edificación 1 · P1 · P1.027

## Objetos de cálculo

Zona II: UGR Mesas de estudio  
(UGR)

Máx. deslumbramiento a	210°
máx	17.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S770

Edificación 1 · P1 · P1.027

## Objetos de cálculo

Zona II: UGR Mesas de estudio (UGR)





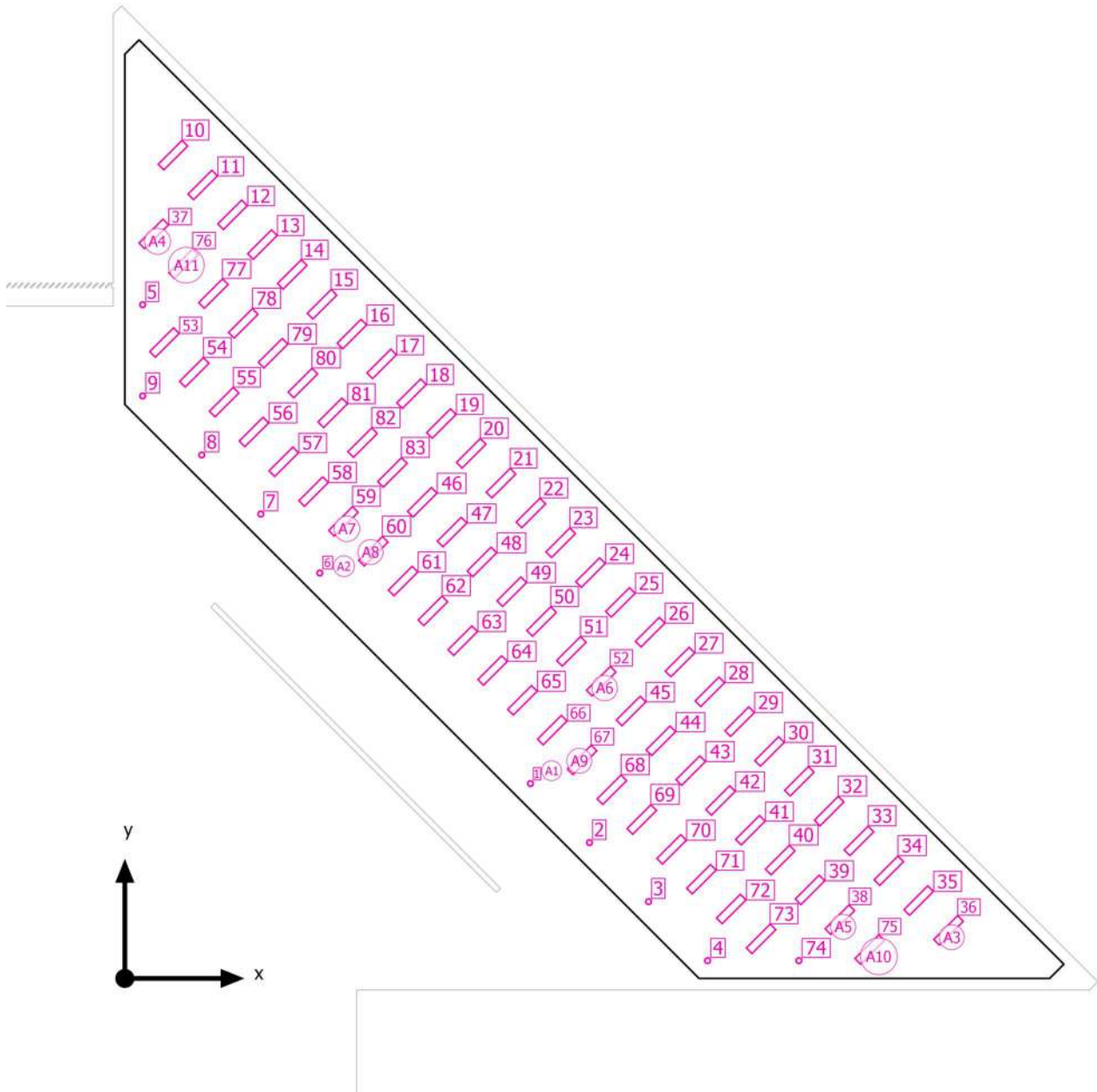
Edificación 1 · P1 · P1.028

## Descripción

Depósito.  
Sala de legados.

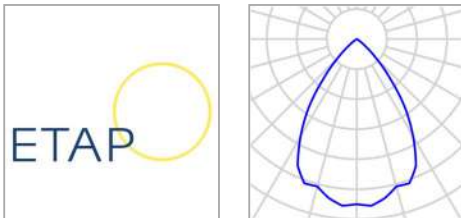
Edificación 1 · P1 · P1.028

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P1 · P1.028

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D13R1/LEDN10DX3
Nombre del artículo	_LTRRevAC

### 4 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	14.172 m / 6.811 m / 2.808 m	14.172 m	6.811 m	2.808 m	1
Dirección X	4 Uni., Borde externo - borde externo, 2.606 m	16.235 m	4.748 m	2.808 m	2
		18.298 m	2.685 m	2.808 m	3
Organización	A1	20.361 m	0.622 m	2.808 m	4

### 4 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	6.812 m / 14.172 m / 2.808 m	6.812 m	14.172 m	2.808 m	6
Dirección X	4 Uni., Borde externo - borde externo, 2.606 m	4.749 m	16.235 m	2.808 m	7
		2.686 m	18.298 m	2.808 m	8
Organización	A2	0.622 m	20.361 m	2.808 m	9

### Luminarias individuales

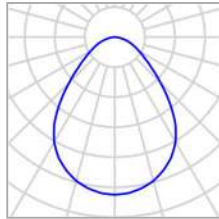
Edificación 1 · P1 · P1.028

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.622 m	23.552 m	2.808 m	5
23.551 m	0.622 m	2.808 m	74

Edificación 1 · P1 · P1.028

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN25D
Nombre del artículo	_LTRRevAB

### 8 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	24.983 m / 2.053 m / 2.773 m	24.983 m	2.053 m	2.773 m	38
Dirección X	8 Uni., Centro - centro, 1.474 m	23.941 m	3.095 m	2.773 m	39
Organización	A5	22.898 m	4.137 m	2.773 m	40
		21.856 m	5.180 m	2.773 m	41
		20.814 m	6.222 m	2.773 m	42
		19.772 m	7.264 m	2.773 m	43
		18.729 m	8.307 m	2.773 m	44
		17.687 m	9.349 m	2.773 m	45

### 7 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.384 m / 22.230 m / 2.773 m	1.384 m	22.230 m	2.773 m	53
Dirección X	7 Uni., Centro - centro, 1.474 m	2.427 m	21.188 m	2.773 m	54

Edificación 1 · P1 · P1.028

## Plano de situación de luminarias

Organización	A7	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
		3.469 m	20.145 m	2.773 m	55
		4.511 m	19.103 m	2.773 m	56
		5.553 m	18.061 m	2.773 m	57
		6.596 m	17.018 m	2.773 m	58
		7.638 m	15.976 m	2.773 m	59

7 x ETAP \_LTRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	8.680 m / 14.934 m / 2.773 m	8.680 m	14.934 m	2.773 m	60
Dirección X	7 Uni., Centro - centro, 1.474 m	9.723 m	13.892 m	2.773 m	61
		10.765 m	12.849 m	2.773 m	62
Organización	A8	11.807 m	11.807 m	2.773 m	63
		12.849 m	10.765 m	2.773 m	64
		13.892 m	9.723 m	2.773 m	65
		14.934 m	8.680 m	2.773 m	66

7 x ETAP \_LTRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	15.976 m / 7.638 m / 2.773 m	15.976 m	7.638 m	2.773 m	67
Dirección X	7 Uni., Centro - centro, 1.474 m	17.018 m	6.596 m	2.773 m	68
		18.061 m	5.553 m	2.773 m	69
Organización	A9	19.103 m	4.511 m	2.773 m	70
		20.145 m	3.469 m	2.773 m	71



Edificación 1 · P1 · P1.028

## Plano de situación de luminarias

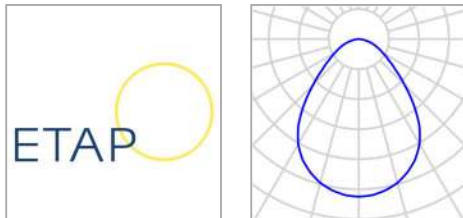
X	Y	Altura de montaje	Luminaria
21.188 m	2.427 m	2.773 m	72
22.230 m	1.384 m	2.773 m	73

8 x ETAP\_LTRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.053 m / 24.983 m / 2.773 m	2.053 m	24.983 m	2.773 m	76
Dirección X	8 Uni., Centro - centro, 1.474 m	3.095 m	23.941 m	2.773 m	77
Organización	A11	4.137 m	22.898 m	2.773 m	78
		5.180 m	21.856 m	2.773 m	79
		6.222 m	20.814 m	2.773 m	80
		7.264 m	19.772 m	2.773 m	81
		8.307 m	18.729 m	2.773 m	82
		9.349 m	17.687 m	2.773 m	83

Edificación 1 · P1 · P1.028

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN25DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

27 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.679 m / 28.779 m / 2.773 m	1.679 m	28.779 m	2.773 m	10
Dirección X	27 Uni., Centro - centro, 1.474 m	2.722 m	27.737 m	2.773 m	11
		3.764 m	26.695 m	2.773 m	12
Organización	A3	4.806 m	25.653 m	2.773 m	13
		5.848 m	24.610 m	2.773 m	14
		6.891 m	23.568 m	2.773 m	15
		7.933 m	22.526 m	2.773 m	16
		8.975 m	21.483 m	2.773 m	17
		10.018 m	20.441 m	2.773 m	18
		11.060 m	19.399 m	2.773 m	19
		12.102 m	18.357 m	2.773 m	20
		13.144 m	17.314 m	2.773 m	21
		14.187 m	16.272 m	2.773 m	22
		15.229 m	15.230 m	2.773 m	23

Edificación 1 · P1 · P1.028

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
16.271 m	14.187 m	2.773 m	24
17.314 m	13.145 m	2.773 m	25
18.356 m	12.103 m	2.773 m	26
19.398 m	11.061 m	2.773 m	27
20.440 m	10.018 m	2.773 m	28
21.483 m	8.976 m	2.773 m	29
22.525 m	7.934 m	2.773 m	30
23.567 m	6.892 m	2.773 m	31
24.609 m	5.849 m	2.773 m	32
25.652 m	4.807 m	2.773 m	33
26.694 m	3.765 m	2.773 m	34
27.736 m	2.722 m	2.773 m	35
28.779 m	1.680 m	2.773 m	36

1 x ETAP\_LTRRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.011 m / 26.025 m / 2.775 m	1.011 m	26.025 m	2.775 m	37
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.296 m				
Organización	A4				

7 x ETAP\_LTRRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	10.391 m / 16.645 m / 2.773 m	10.391 m	16.645 m	2.773 m	46

Edificación 1 · P1 · P1.028

## Plano de situación de luminarias

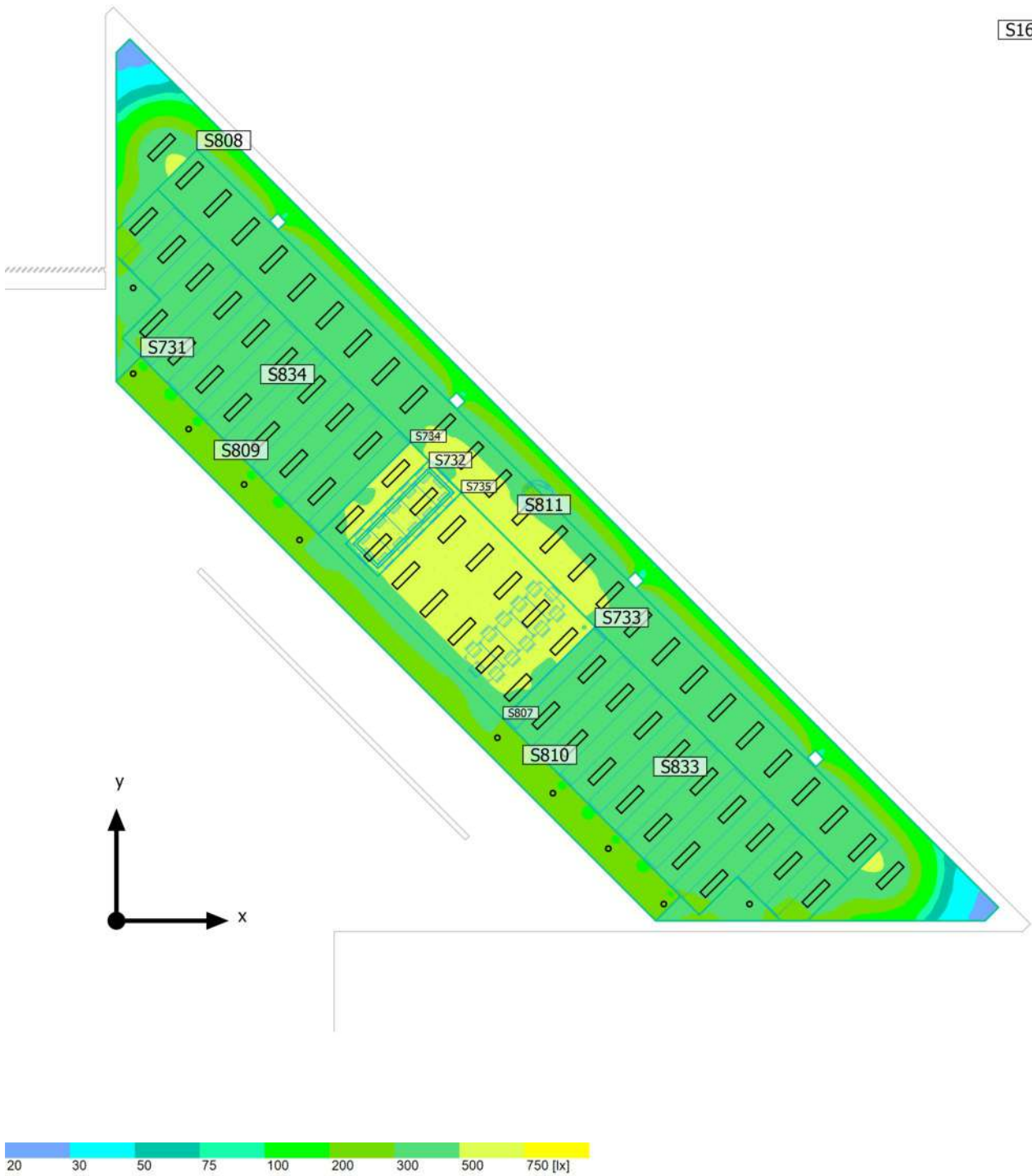
Dirección X	7 Uni., Centro - centro, 1.474 m	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
Organización	A6	11.433 m	15.602 m	2.773 m	47
		12.476 m	14.560 m	2.773 m	48
		13.518 m	13.518 m	2.773 m	49
		14.560 m	12.476 m	2.773 m	50
		15.602 m	11.433 m	2.773 m	51
		16.645 m	10.391 m	2.773 m	52

1 x ETAP\_LTRRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	26.024 m / 1.012 m / 2.775 m	26.024 m	1.012 m	2.775 m	75
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.300 m				
Organización	A10				

Edificación 1 · P1 · P1.028  
**Objetos de cálculo**

S162



Edificación 1 · P1 · P1.028

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P1.028) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	371 lx	20.6 lx	717 lx	0.056	0.029	S162

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Pasillos Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	255 lx	166 lx	351 lx	0.65	0.47	S731
Zona I: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	635 lx	554 lx	698 lx	0.87	0.79	S732
Zona II: Estanterías Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	375 lx	234 lx	459 lx	0.62	0.51	S733
Zona II: Estanterías Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	376 lx	233 lx	460 lx	0.62	0.51	S734
Zona I: Área de lectura Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	595 lx	409 lx	697 lx	0.69	0.59	S807
Pasillos Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	449 lx	251 lx	597 lx	0.56	0.42	S808

Edificación 1 · P1 · P1.028

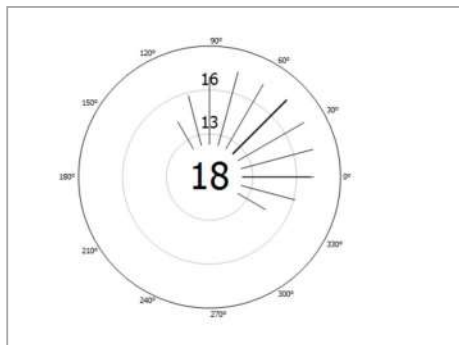
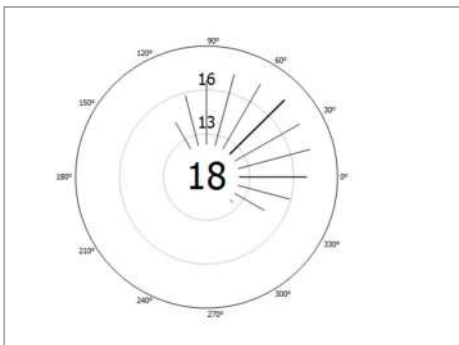
## Objetos de cálculo

UGR Pasillos (UGR)

Máx. deslumbramiento a	45°
máx	17.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S809

UGR Pasillos (UGR)

Máx. deslumbramiento a	45°
máx	17.5
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S810

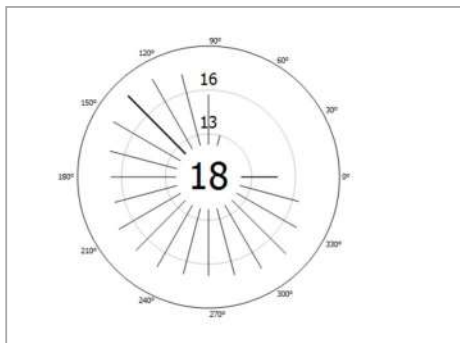


Edificación 1 · P1 · P1.028

## Objetos de cálculo

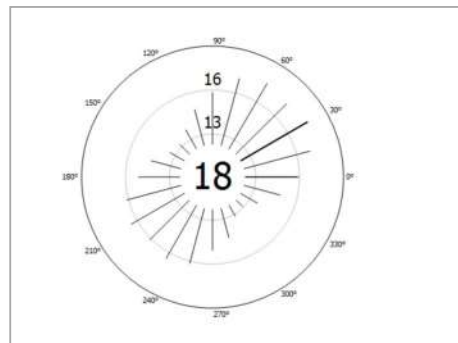
UGR Pasillos (UGR)

Máx. deslumbramiento a	135°
máx	17.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S811



Zona II: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	30°
máx	17.5
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S833



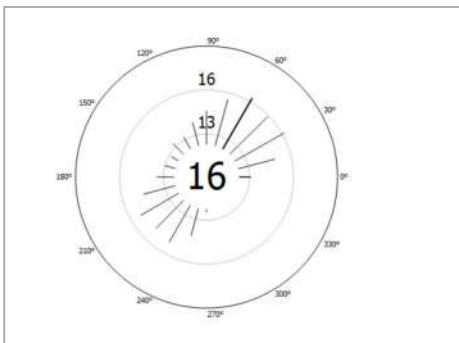


Edificación 1 · P1 · P1.028

## Objetos de cálculo

Zona II: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	60°
máx	16.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S834



Edificación 1 · P1 · P1.028

## Objetos de cálculo

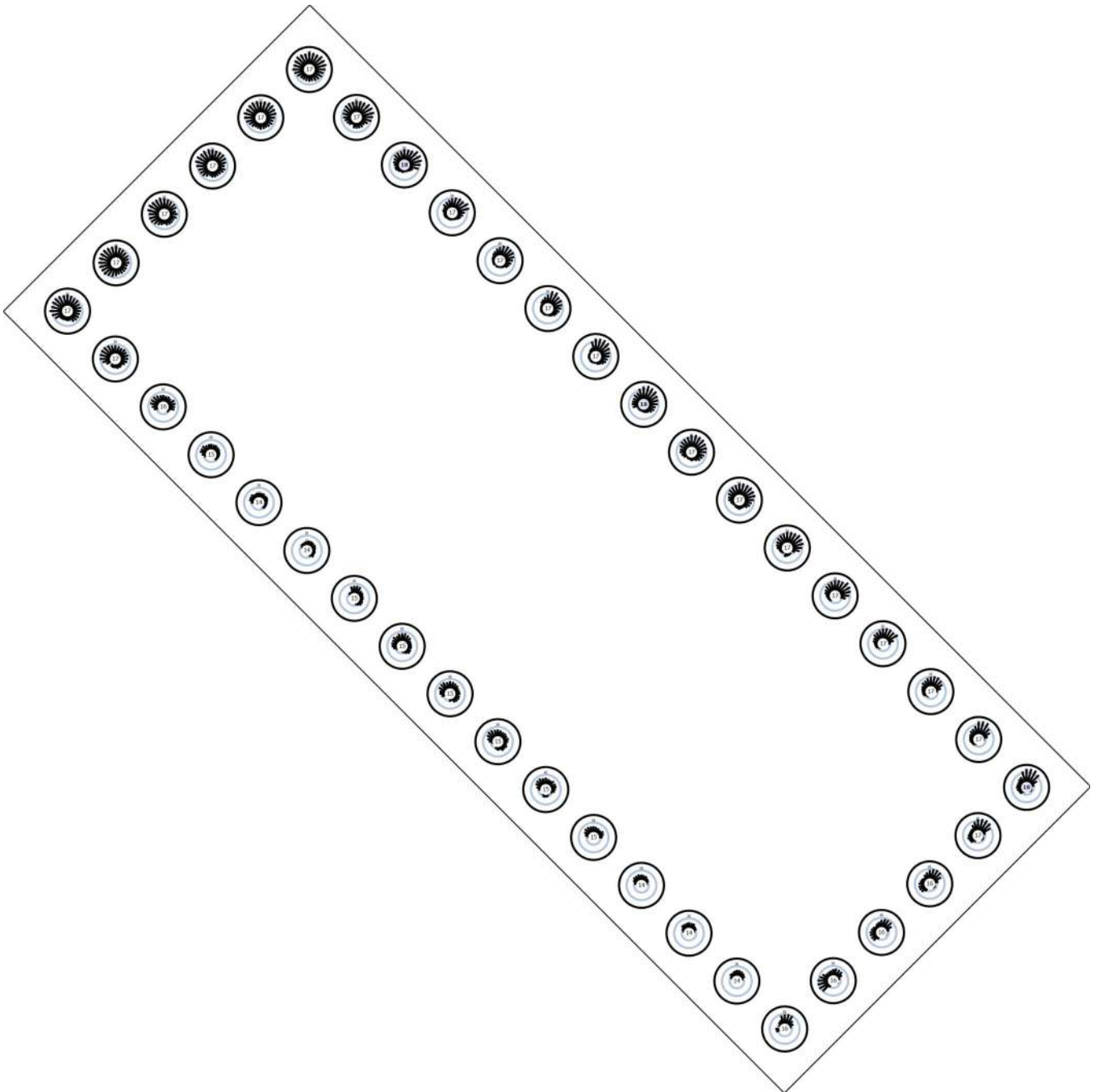
Zona I: UGR Mesas de estudio  
(UGR)

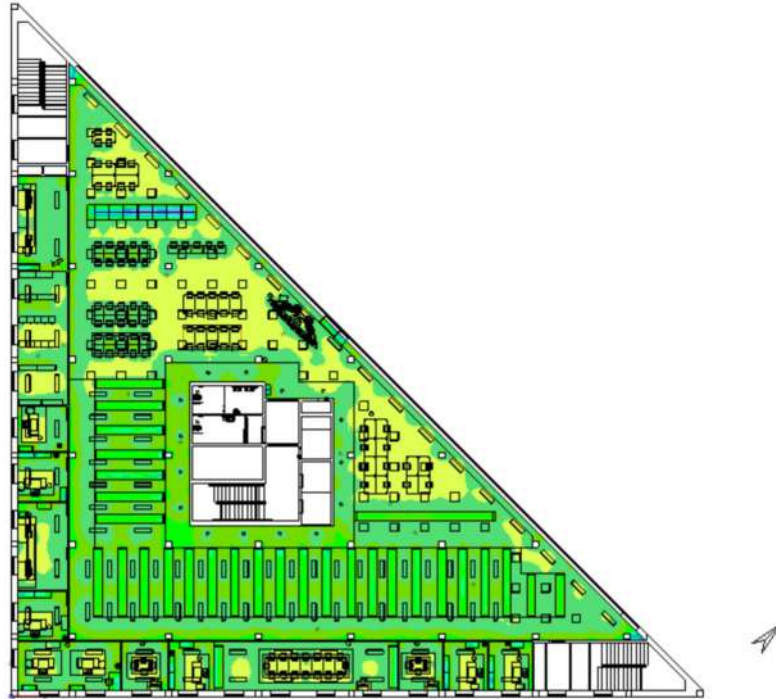
Máx. deslumbramiento a	210°
máx	17.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S735

Edificación 1 · P1 · P1.028

## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Mesas de estudio (UGR)



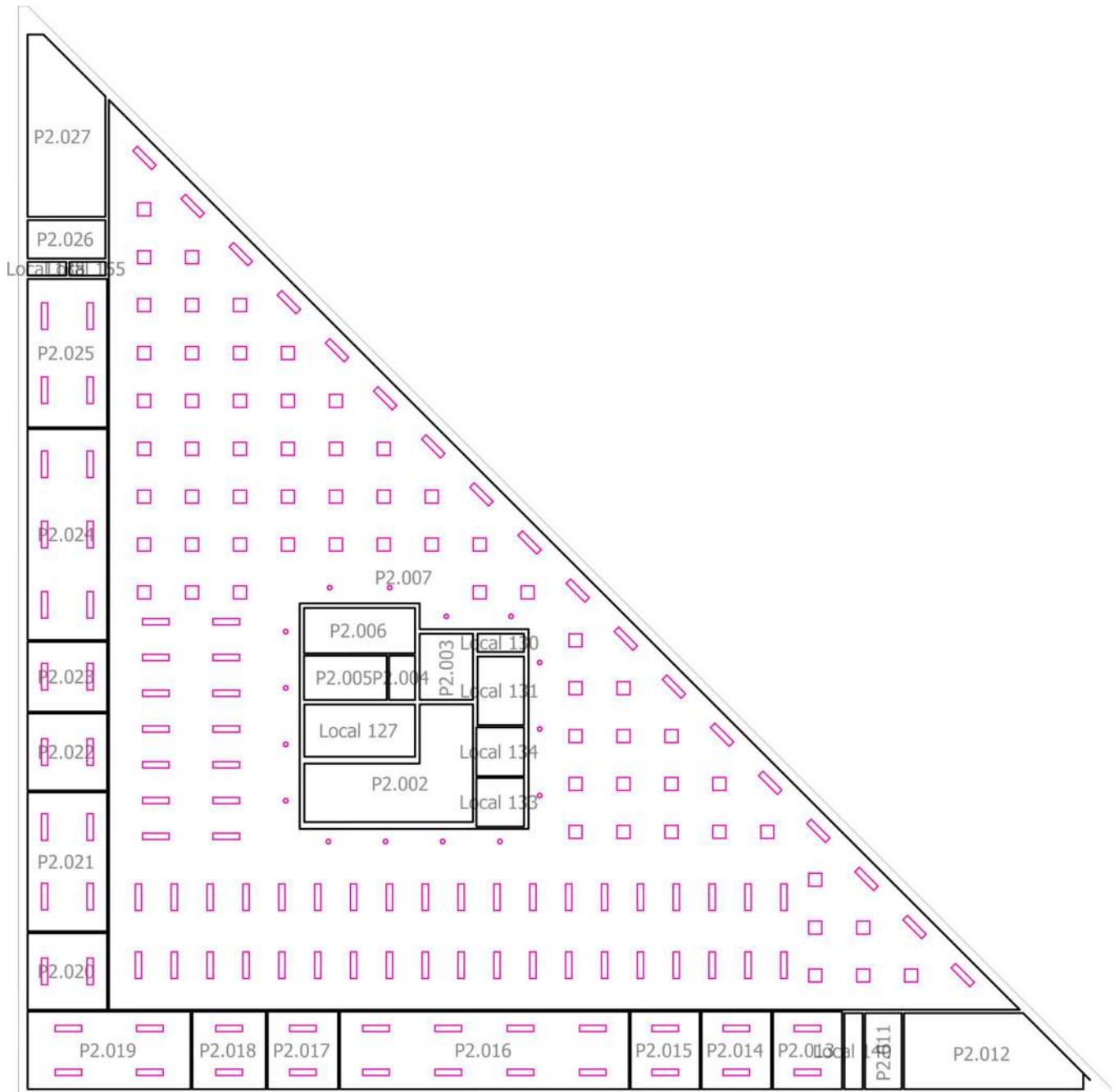


Edificación 1 · P2

## Descripción

Edificación 1 · P2

### Lista de locales (Evaluación energética)



Edificación 1 · P2

## Lista de locales (Evaluación energética)

P2.007

<b>P<sub>total</sub></b> 2802.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 717.94 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 3.90 W/m <sup>2</sup> = 1.08 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	<b>Ē<sub>perpendicular (Plano útil)</sub></b> 361 lx
--------------------------------------	---	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
2	ETAP	D13R1/LEDN1 ODEX3	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
13	ETAP	D13R1/LEDN1 ODX3	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
52	ETAP	U25M1/LEDN 25D	_LRevAB	19.0 W	2744 lm
18	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
31	ETAP	U25M2/LEDN 25D	_LRevAB	19.0 W	2894 lm
31	ETAP	U25M2/LEDN 25DE	_LRevAA	19.0 W	2894 lm

P2.013

<b>P<sub>total</sub></b> 63.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 10.53 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 5.98 W/m <sup>2</sup> = 1.31 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	<b>Ē<sub>perpendicular (Plano útil)</sub></b> 456 lx
------------------------------------	--	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

Edificación 1 · P2

## Lista de locales (Evaluación energética)

P2.014

$P_{total}$ 63.0 W	$A_{Local}$ 10.61 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.94 W/m <sup>2</sup> = 1.25 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 473 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

P2.015

$P_{total}$ 63.0 W	$A_{Local}$ 10.53 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.98 W/m <sup>2</sup> = 1.15 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 521 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

Edificación 1 · P2

## Lista de locales (Evaluación energética)

P2.016

$P_{total}$ 252.0 W	$A_{Local}$ 44.02 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.72 W/m <sup>2</sup> = 1.08 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 529 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRvAA	27.0 W	3941 lm
4	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTRvAA	36.0 W	5089 lm

P2.017

$P_{total}$ 63.0 W	$A_{Local}$ 10.75 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.86 W/m <sup>2</sup> = 1.25 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 470 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRvAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTRvAA	36.0 W	5089 lm



Edificación 1 · P2

## Lista de locales (Evaluación energética)

P2.018

$P_{total}$ 63.0 W	$A_{Local}$ 11.17 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.64 W/m <sup>2</sup> = 1.13 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 498 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRvAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTRvAA	36.0 W	5089 lm

P2.019

$P_{total}$ 126.0 W	$A_{Local}$ 24.84 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.07 W/m <sup>2</sup> = 1.12 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 452 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRvAA	27.0 W	3941 lm
2	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTRvAA	36.0 W	5089 lm

Edificación 1 · P2

## Lista de locales (Evaluación energética)

P2.020

$P_{total}$ 63.0 W	$A_{Local}$ 11.96 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.27 W/m <sup>2</sup> = 1.21 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 436 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRvAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTRvAA	36.0 W	5089 lm

P2.021

$P_{total}$ 126.0 W	$A_{Local}$ 21.67 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.81 W/m <sup>2</sup> = 1.09 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 532 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRvAA	27.0 W	3941 lm
2	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTRvAA	36.0 W	5089 lm

Edificación 1 · P2

## Lista de locales (Evaluación energética)

P2.022

$P_{total}$ 63.0 W	$A_{Local}$ 12.02 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.24 W/m <sup>2</sup> = 1.23 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 425 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

P2.023

$P_{total}$ 63.0 W	$A_{Local}$ 10.89 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.78 W/m <sup>2</sup> = 1.21 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 478 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

Edificación 1 · P2

## Lista de locales (Evaluación energética)

P2.024

$P_{total}$ 189.0 W	$A_{Local}$ 32.89 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.75 W/m <sup>2</sup> = 1.49 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 385 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
3	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRvAA	27.0 W	3941 lm
3	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTRvAA	36.0 W	5089 lm

P2.025

$P_{total}$ 126.0 W	$A_{Local}$ 23.13 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.45 W/m <sup>2</sup> = 1.13 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 482 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRvAA	27.0 W	3941 lm
2	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTRvAA	36.0 W	5089 lm

Edificación 1 · P2

## Lista de luminarias

$\Phi_{total}$ 602109 lm	$P_{total}$ 4125.0 W	Rendimiento lumínico 146.0 lm/W
-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
2	ETAP	D13R1/LEDN1 0DEX3	_LTRRevAC	10.0 W	1295 lm	129.5 lm/W
13	ETAP	D13R1/LEDN1 0DX3	_LTRRevAC	10.0 W	1295 lm	129.5 lm/W
52	ETAP	U25M1/LEDN 25D	_LTRRevAB	19.0 W	2744 lm	144.4 lm/W
39	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRRevAA	27.0 W	3941 lm	146.0 lm/W
21	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTRRevAA	36.0 W	5089 lm	141.4 lm/W
31	ETAP	U25M2/LEDN 25D	_LTRRevAB	19.0 W	2894 lm	152.3 lm/W
31	ETAP	U25M2/LEDN 25DE	_LTRRevAA	19.0 W	2894 lm	152.3 lm/W



Edificación 1 · P2 · P2.007

## Descripción

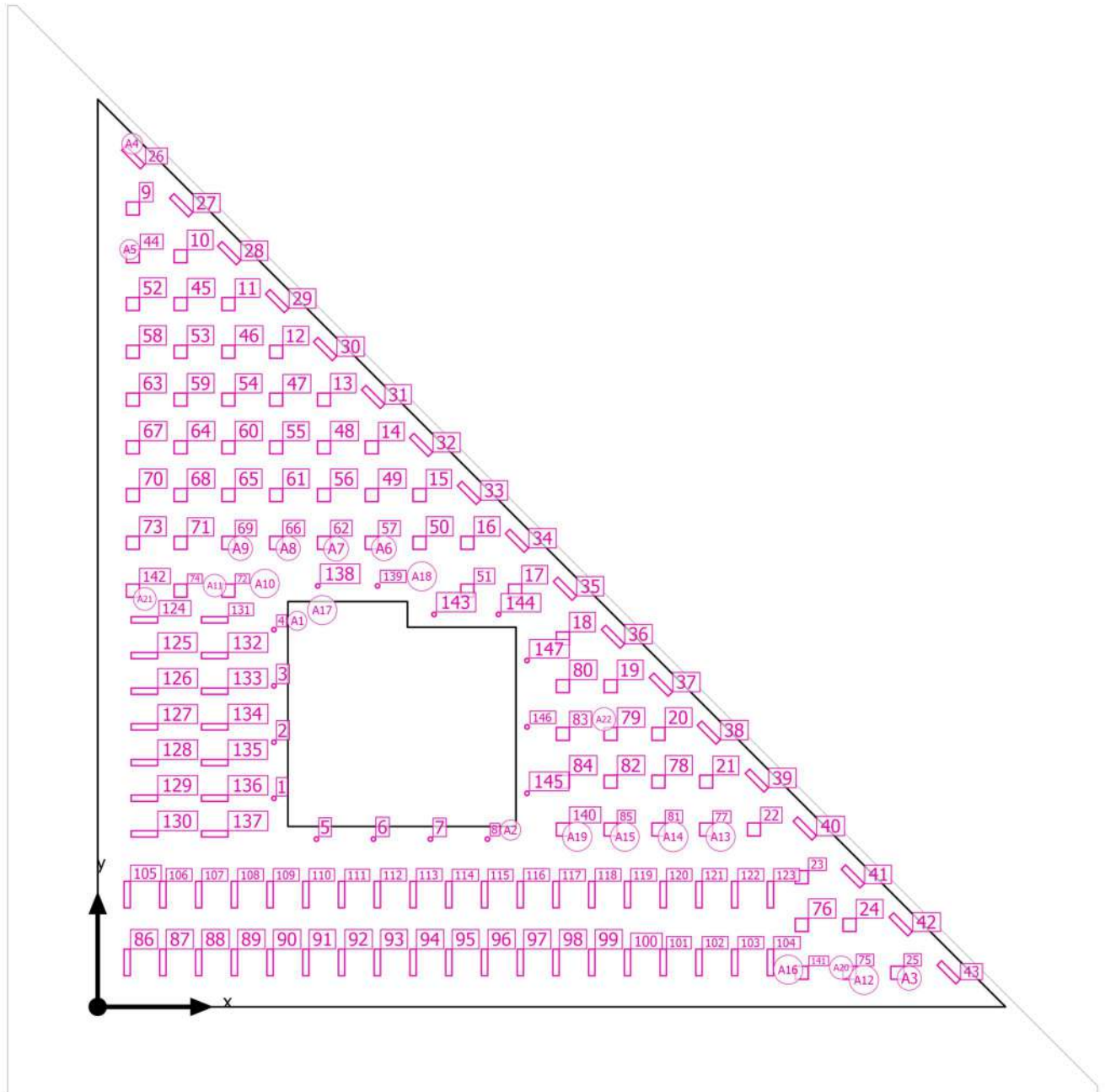
Docente.

Sala de depósito y lectura de libros.

Los puestos individuales conformados por mesas con paneles divisores se tratará como válido una  $\bar{E}_m \geq 300 \text{ lx}$ , perteneciente a funciones de archivos, copias.

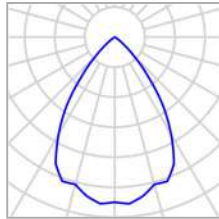
Edificación 1 · P2 · P2.007

### Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P2 · P2.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D13R1/LEDN10DEX3
Nombre del artículo	_LTRRevAC

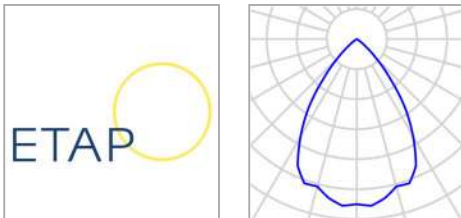
### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
17.810 m	17.444 m	2.808 m	144
19.080 m	15.398 m	2.808 m	147



Edificación 1 · P2 · P2.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D13R1/LEDN10DX3
Nombre del artículo	_LTRRevAC

### 4 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	7.832 m / 9.268 m / 2.808 m	7.832 m	9.268 m	2.808 m	1
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 2.499 m	7.832 m	11.767 m	2.808 m	2
Organización	A1	7.832 m	14.266 m	2.808 m	3
		7.832 m	16.765 m	2.808 m	4

### 4 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	9.719 m / 7.457 m / 2.808 m	9.719 m	7.457 m	2.808 m	5
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 2.533 m	12.253 m	7.457 m	2.808 m	6
Organización	A2	14.786 m	7.457 m	2.808 m	7
		17.320 m	7.457 m	2.808 m	8

### 2 x ETAP \_LTRRevAC

Edificación 1 · P2 · P2.007

## Plano de situación de luminarias

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	9.781 m / 18.712 m / 2.808 m	9.781 m	18.712 m	2.808 m	138
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 2.656 m	12.436 m	18.712 m	2.808 m	139
Organización	A18				

2 x ETAP\_LTRRevAC

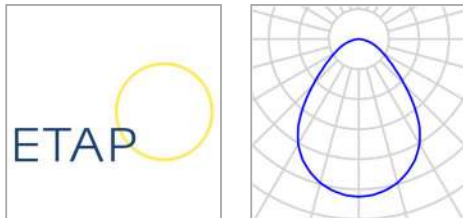
Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	19.080 m / 9.494 m / 2.808 m	19.080 m	9.494 m	2.808 m	145
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 2.952 m	19.080 m	12.446 m	2.808 m	146
Organización	A22				

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
14.945 m	17.444 m	2.808 m	143

Edificación 1 · P2 · P2.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN25D
Nombre del artículo	_LTRRevAB

38 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.308 m / 1.977 m / 2.773 m	1.308 m	1.977 m	2.773 m	86
		2.896 m	1.977 m	2.773 m	87
Dirección X	19 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	4.484 m	1.977 m	2.773 m	88
		6.073 m	1.977 m	2.773 m	89
		7.661 m	1.977 m	2.773 m	90
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	9.249 m	1.977 m	2.773 m	91
		10.837 m	1.977 m	2.773 m	92
		12.426 m	1.977 m	2.773 m	93
Organización	A16	14.014 m	1.977 m	2.773 m	94
		15.602 m	1.977 m	2.773 m	95
		17.190 m	1.977 m	2.773 m	96
		18.778 m	1.977 m	2.773 m	97
		20.367 m	1.977 m	2.773 m	98
		21.955 m	1.977 m	2.773 m	99

Edificación 1 · P2 · P2.007

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
23.543 m	1.977 m	2.773 m	100
25.131 m	1.977 m	2.773 m	101
26.720 m	1.977 m	2.773 m	102
28.308 m	1.977 m	2.773 m	103
29.896 m	1.977 m	2.773 m	104
1.308 m	4.991 m	2.773 m	105
2.896 m	4.991 m	2.773 m	106
4.484 m	4.991 m	2.773 m	107
6.073 m	4.991 m	2.773 m	108
7.661 m	4.991 m	2.773 m	109
9.249 m	4.991 m	2.773 m	110
10.837 m	4.991 m	2.773 m	111
12.426 m	4.991 m	2.773 m	112
14.014 m	4.991 m	2.773 m	113
15.602 m	4.991 m	2.773 m	114
17.190 m	4.991 m	2.773 m	115
18.778 m	4.991 m	2.773 m	116
20.367 m	4.991 m	2.773 m	117
21.955 m	4.991 m	2.773 m	118
23.543 m	4.991 m	2.773 m	119
25.131 m	4.991 m	2.773 m	120
26.720 m	4.991 m	2.773 m	121
28.308 m	4.991 m	2.773 m	122
29.896 m	4.991 m	2.773 m	123

Edificación 1 · P2 · P2.007

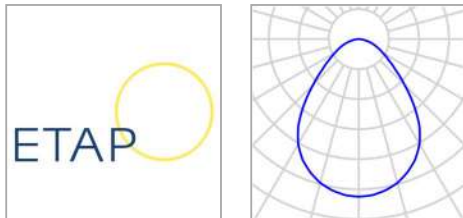
## Plano de situación de luminarias

14 x ETAP \_LTRevAB

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.076 m / 17.203 m / 2.773 m	2.076 m	17.203 m	2.773 m	124
		2.076 m	15.618 m	2.773 m	125
Dirección X	7 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	2.076 m	14.032 m	2.773 m	126
		2.076 m	12.446 m	2.773 m	127
		2.076 m	10.861 m	2.773 m	128
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	2.076 m	9.275 m	2.773 m	129
		2.076 m	7.689 m	2.773 m	130
Organización	A17	5.201 m	17.203 m	2.773 m	131
		5.201 m	15.618 m	2.773 m	132
		5.201 m	14.032 m	2.773 m	133
		5.201 m	12.446 m	2.773 m	134
		5.201 m	10.861 m	2.773 m	135
		5.201 m	9.275 m	2.773 m	136
		5.201 m	7.689 m	2.773 m	137

Edificación 1 · P2 · P2.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRRevAA

18 x ETAP \_LTRRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.580 m / 37.765 m / 2.773 m	1.580 m	37.765 m	2.773 m	26
Dirección X	18 Uni., Centro - centro, 3.014 m	3.711 m	35.634 m	2.773 m	27
Organización	A4	5.843 m	33.503 m	2.773 m	28
		7.975 m	31.372 m	2.773 m	29
		10.106 m	29.241 m	2.773 m	30
		12.238 m	27.109 m	2.773 m	31
		14.369 m	24.978 m	2.773 m	32
		16.501 m	22.847 m	2.773 m	33
		18.633 m	20.716 m	2.773 m	34
		20.764 m	18.585 m	2.773 m	35
		22.896 m	16.454 m	2.773 m	36
		25.027 m	14.322 m	2.773 m	37
		27.159 m	12.191 m	2.773 m	38
		29.291 m	10.060 m	2.773 m	39

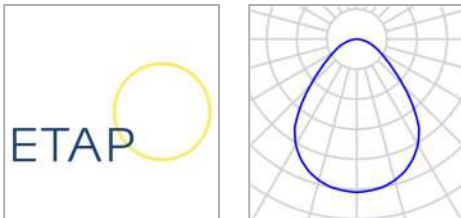
Edificación 1 · P2 · P2.007

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
31.422 m	7.929 m	2.773 m	40
33.554 m	5.798 m	2.773 m	41
35.685 m	3.666 m	2.773 m	42
37.817 m	1.535 m	2.773 m	43

Edificación 1 · P2 · P2.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M2/LEDN25D
Nombre del artículo	_LTRevAB

### 6 x ETAP \_LTRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.561 m / 31.242 m / 2.773 m	1.561 m	31.242 m	2.773 m	52
Dirección X	6 Uni., Centro - centro, 3.003 m	3.685 m	29.118 m	2.773 m	53
Organización	A6	5.808 m	26.995 m	2.773 m	54
		7.931 m	24.872 m	2.773 m	55
		10.054 m	22.749 m	2.773 m	56
		12.178 m	20.626 m	2.773 m	57

### 5 x ETAP \_LTRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.561 m / 29.118 m / 2.773 m	1.561 m	29.118 m	2.773 m	58
Dirección X	5 Uni., Centro - centro, 3.003 m	3.685 m	26.995 m	2.773 m	59
Organización	A7	5.808 m	24.872 m	2.773 m	60
		7.931 m	22.749 m	2.773 m	61



Edificación 1 · P2 · P2.007

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
10.054 m	20.626 m	2.773 m	62

### 4 x ETAP \_LTPrevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.561 m / 26.995 m / 2.773 m	1.561 m	26.995 m	2.773 m	63
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 3.003 m	3.685 m	24.872 m	2.773 m	64
Organización	A8	5.808 m	22.749 m	2.773 m	65
		7.931 m	20.626 m	2.773 m	66

### 3 x ETAP \_LTPrevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.561 m / 24.872 m / 2.773 m	1.561 m	24.872 m	2.773 m	67
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.003 m	3.685 m	22.749 m	2.773 m	68
Organización	A9	5.808 m	20.626 m	2.773 m	69

### 3 x ETAP \_LTPrevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.561 m / 22.749 m / 2.773 m	1.561 m	22.749 m	2.773 m	70
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.003 m	3.685 m	20.626 m	2.773 m	71
Organización	A10	5.808 m	18.502 m	2.773 m	72

### 2 x ETAP \_LTPrevAB

Edificación 1 · P2 · P2.007

## Plano de situación de luminarias

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.561 m / 20.625 m / 2.773 m	1.561 m	20.625 m	2.773 m	73
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.003 m	3.685 m	18.502 m	2.773 m	74
Organización	A11				

### 3 x ETAP \_LTRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	24.917 m / 7.886 m / 2.773 m	24.917 m	7.886 m	2.773 m	81
Dirección X	3 Uni., Borde externo - borde externo, 2.160 m	22.794 m	10.009 m	2.773 m	82
		20.671 m	12.133 m	2.773 m	83
Organización	A14				

### 2 x ETAP \_LTRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	20.671 m / 10.009 m / 2.773 m	20.671 m	10.009 m	2.773 m	84
Dirección X	2 Uni., Borde externo - borde externo, 2.160 m	22.794 m	7.886 m	2.773 m	85
Organización	A15				

### 1 x ETAP \_LTRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	20.671 m / 7.886 m / 2.773 m	20.671 m	7.886 m	2.773 m	140
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.843 m				

Edificación 1 · P2 · P2.007

## Plano de situación de luminarias

Organización A19

---

1 x ETAP \_LTrévAB

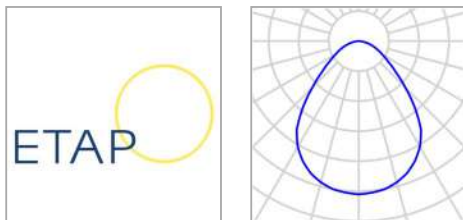
Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	31.287 m / 1.516 m / 2.773 m	31.287 m	1.516 m	2.773 m	141
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.843 m				
Organización	A20				

1 x ETAP \_LTrévAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.561 m / 18.502 m / 2.773 m	1.561 m	18.502 m	2.773 m	142
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.843 m				
Organización	A21				

Edificación 1 · P2 · P2.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M2/LEDN25DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

17 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.561 m / 35.488 m / 2.773 m	1.561 m	35.488 m	2.773 m	9
Dirección X	17 Uni., Centro - centro, 3.003 m	3.685 m	33.365 m	2.773 m	10
Organización	A3	5.808 m	31.242 m	2.773 m	11
		7.931 m	29.118 m	2.773 m	12
		10.054 m	26.995 m	2.773 m	13
		12.178 m	24.872 m	2.773 m	14
		14.301 m	22.749 m	2.773 m	15
		16.424 m	20.626 m	2.773 m	16
		18.548 m	18.502 m	2.773 m	17
		20.671 m	16.379 m	2.773 m	18
		22.794 m	14.256 m	2.773 m	19
		24.917 m	12.133 m	2.773 m	20
		27.041 m	10.009 m	2.773 m	21
		29.164 m	7.886 m	2.773 m	22

Edificación 1 · P2 · P2.007

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
31.287 m	5.763 m	2.773 m	23
33.410 m	3.640 m	2.773 m	24
35.534 m	1.517 m	2.773 m	25

8 x ETAP \_LTRRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.561 m / 33.365 m / 2.775 m	1.561 m	33.365 m	2.775 m	44
Dirección X	8 Uni., Centro - centro, 3.003 m	3.685 m	31.242 m	2.775 m	45
Organización	A5	5.808 m	29.118 m	2.775 m	46
		7.931 m	26.995 m	2.775 m	47
		10.054 m	24.872 m	2.775 m	48
		12.178 m	22.749 m	2.775 m	49
		14.301 m	20.626 m	2.775 m	50
		16.424 m	18.502 m	2.775 m	51

2 x ETAP \_LTRRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	33.410 m / 1.517 m / 2.775 m	33.410 m	1.517 m	2.775 m	75
Dirección X	2 Uni., Borde externo - borde externo, 2.160 m	31.287 m	3.640 m	2.775 m	76
Organización	A12				

4 x ETAP \_LTRRevAA

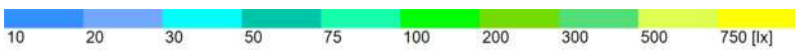
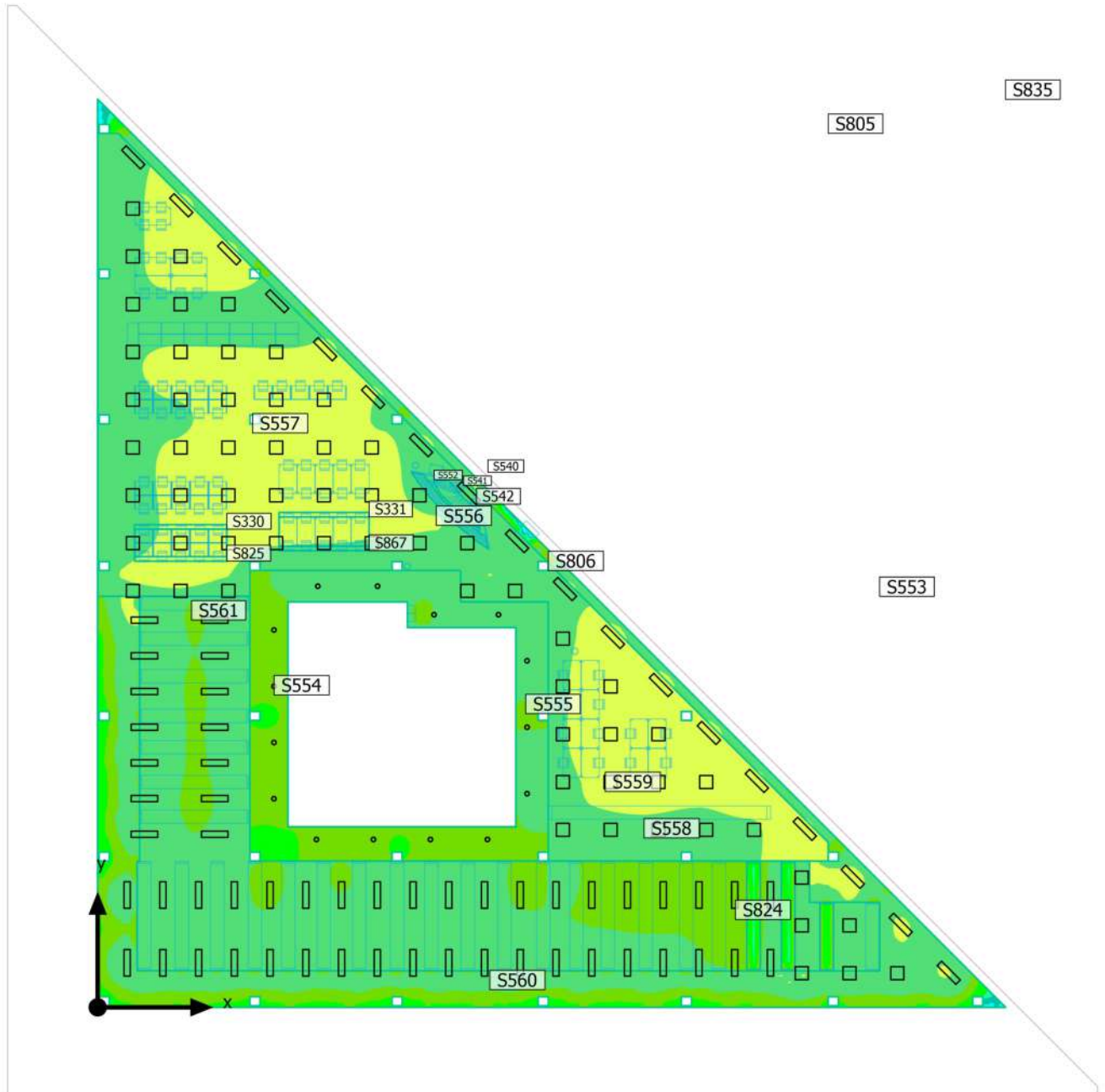
Edificación 1 · P2 · P2.007

## Plano de situación de luminarias

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	27.041 m / 7.886 m / 2.775 m	27.041 m	7.886 m	2.775 m	77
Dirección X	4 Uni., Borde externo - borde externo, 2.160 m	24.917 m	10.009 m	2.775 m	78
		22.794 m	12.133 m	2.775 m	79
Organización	A13	20.671 m	14.256 m	2.775 m	80

Edificación 1 · P2 · P2.007

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P2 · P2.007

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P2.007) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	361 lx	15.4 lx	642 lx	0.043	0.024	S835

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Zona I: Puestos individuales Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	357 lx	259 lx	464 lx	0.73	0.56	S330
Zona I: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	546 lx	520 lx	567 lx	0.95	0.92	S331
Mostrador Iluminancia perpendicular Altura: 1.104 m	556 lx	485 lx	613 lx	0.87	0.79	S540
Mostrador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	503 lx	438 lx	570 lx	0.87	0.77	S552
Zona II: Estanterías Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	320 lx	266 lx	438 lx	0.83	0.61	S553
Zona I: Área de lectura Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	511 lx	400 lx	596 lx	0.78	0.67	S805
Pasillo interior Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	295 lx	172 lx	475 lx	0.58	0.36	S806



Edificación 1 · P2 · P2.007

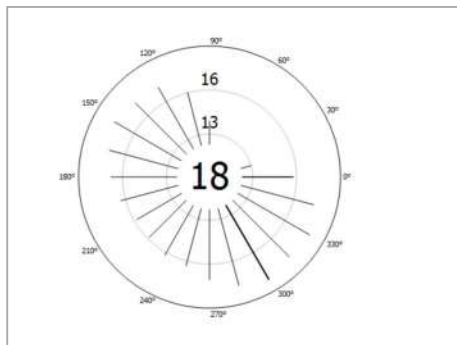
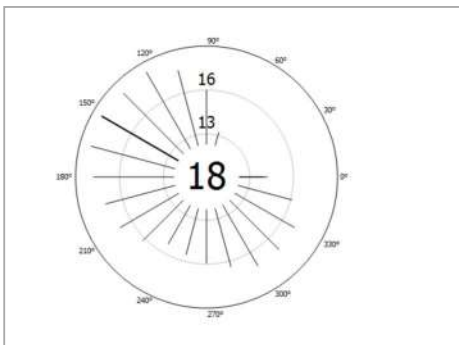
## Objetos de cálculo

UGR Mostrador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	150°
máx	18.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S541

UGR Mostrador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	300°
máx	18.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S542

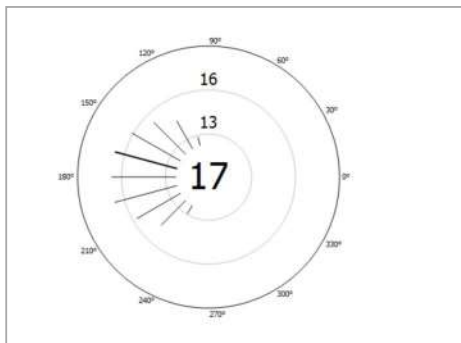


Edificación 1 · P2 · P2.007

## Objetos de cálculo

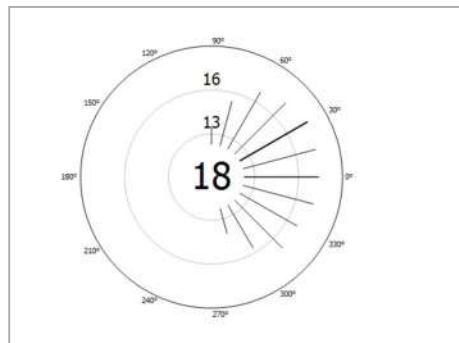
UGR Pasillo interior (UGR)

Máx. deslumbramiento a	165°
máx	16.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S554



UGR Pasillo interior (UGR)

Máx. deslumbramiento a	30°
máx	17.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S555



Edificación 1 · P2 · P2.007

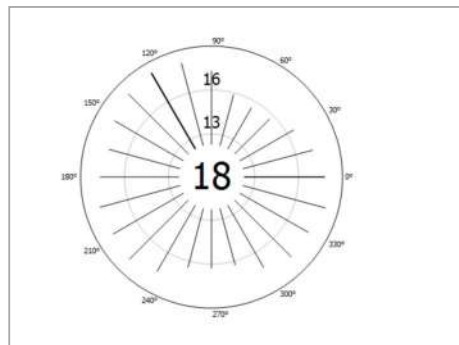
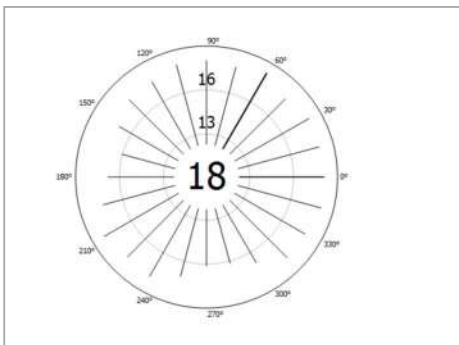
## Objetos de cálculo

UGR Persona Mostrador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	60°
máx	18.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S556

Zona I: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	120°
máx	18.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S557



Edificación 1 · P2 · P2.007

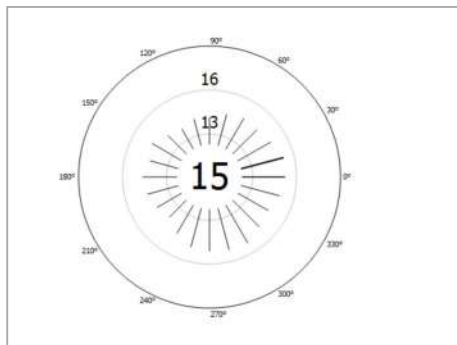
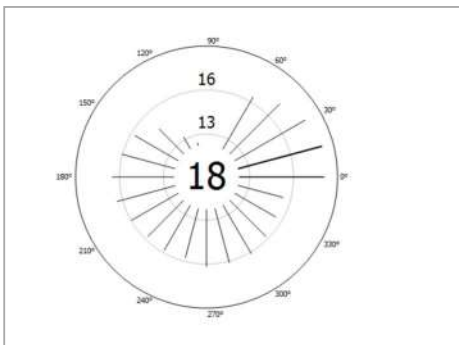
## Objetos de cálculo

Zona II: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	15°
máx	18.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S558

Zona I: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	15°
máx	15.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S559

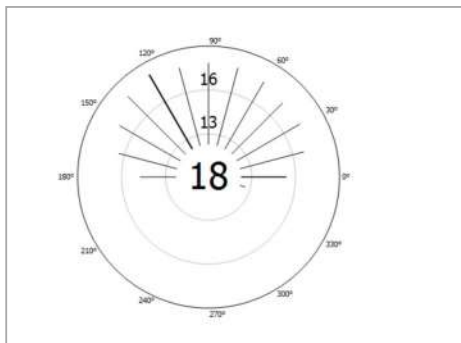


Edificación 1 · P2 · P2.007

## Objetos de cálculo

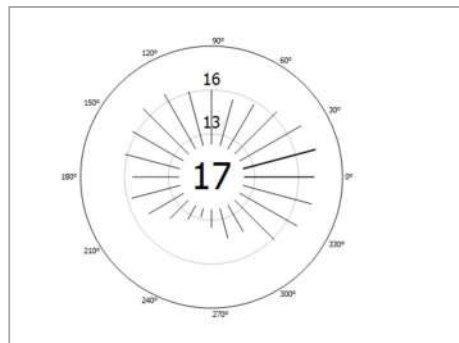
Zona II: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	120°
máx	18.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S560



Zona II: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	15°
máx	17.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S561

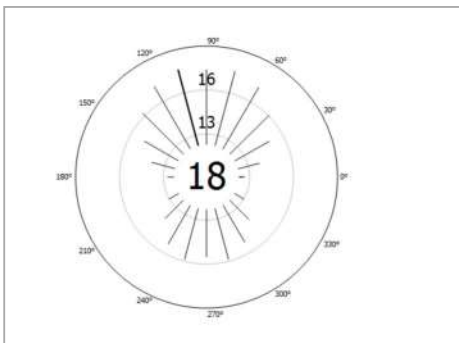


Edificación 1 · P2 · P2.007

## Objetos de cálculo

Zona II: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	105°
máx	17.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S824



Edificación 1 · P2 · P2.007

## Objetos de cálculo

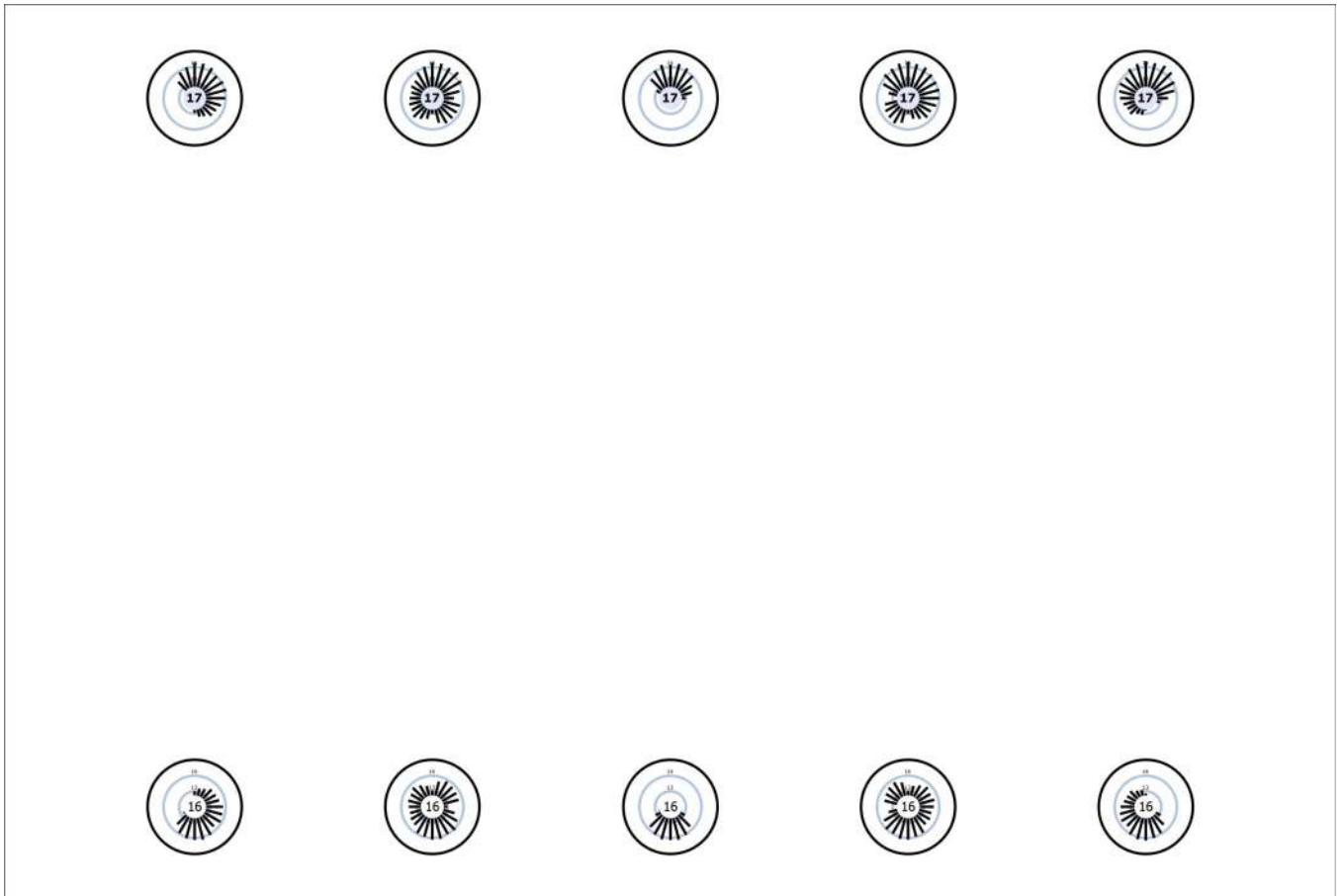
Zona I: UGR Puestos individuales  
(UGR)

Máx. deslumbramiento a	60°
máx	17.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S825

Edificación 1 · P2 · P2.007

## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Puestos individuales (UGR)





Edificación 1 · P2 · P2.007

## Objetos de cálculo

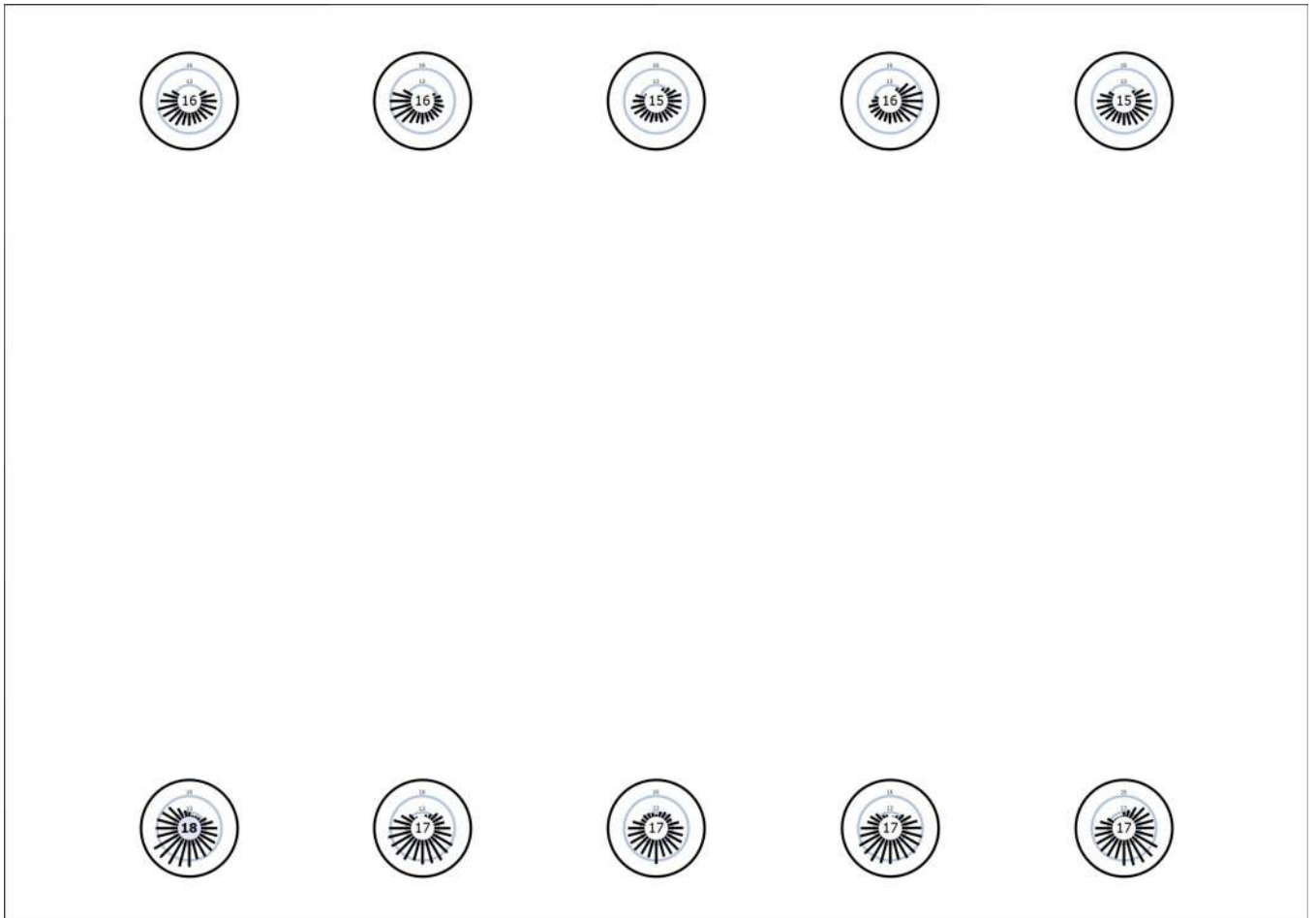
Zona I: UGR Mesas de estudio  
(UGR)

Máx. deslumbramiento a	330°
máx	17.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S867

Edificación 1 · P2 · P2.007

## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Mesas de estudio (UGR)





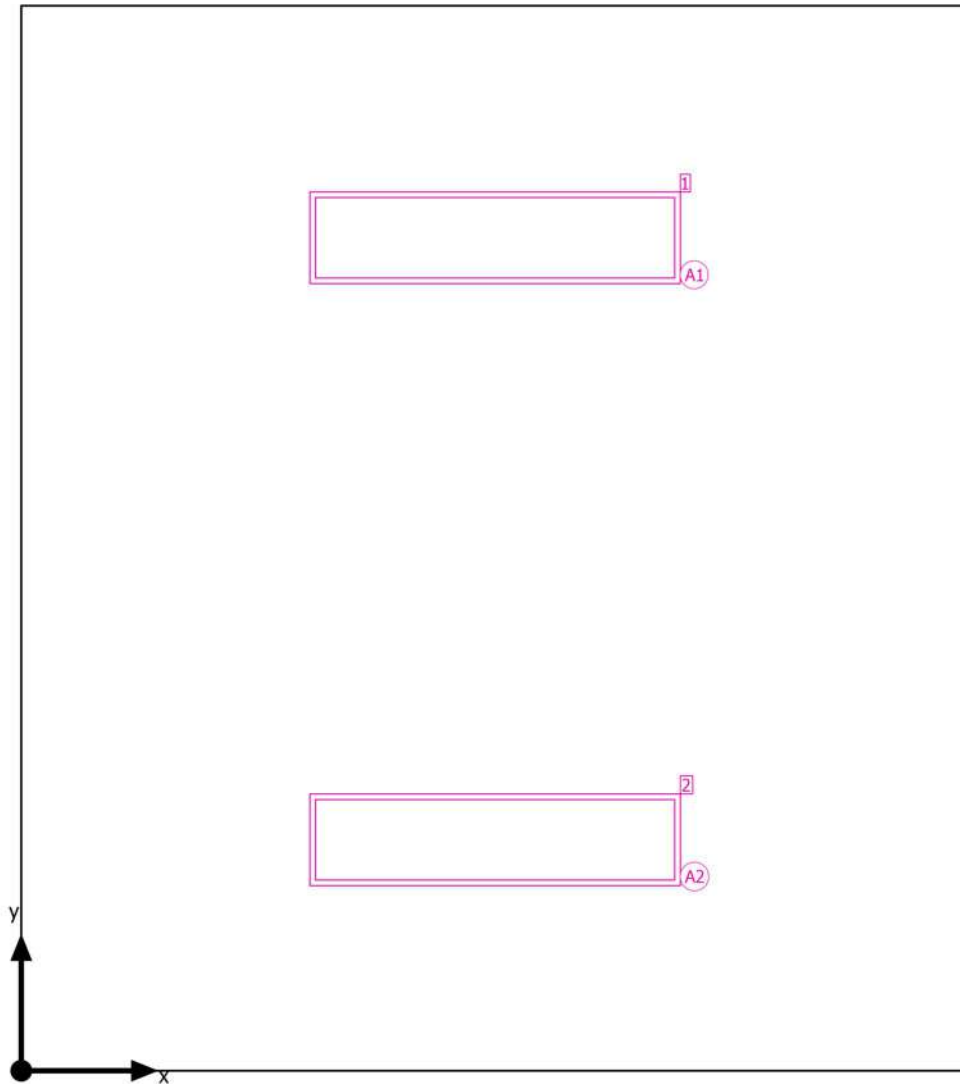
Edificación 1 · P2 · P2.013

## Descripción

Administración.  
Hemeroteca oficina.

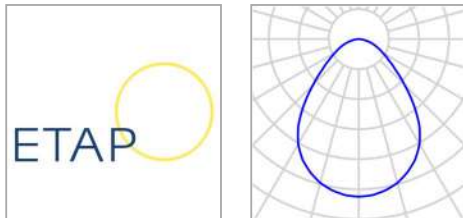
Edificación 1 · P2 · P2.013

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P2 · P2.013

## Plano de situación de luminarias



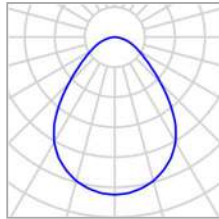
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.530 m / 2.691 m / 2.773 m	1.530 m	2.691 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.060 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P2 · P2.013

## Plano de situación de luminarias

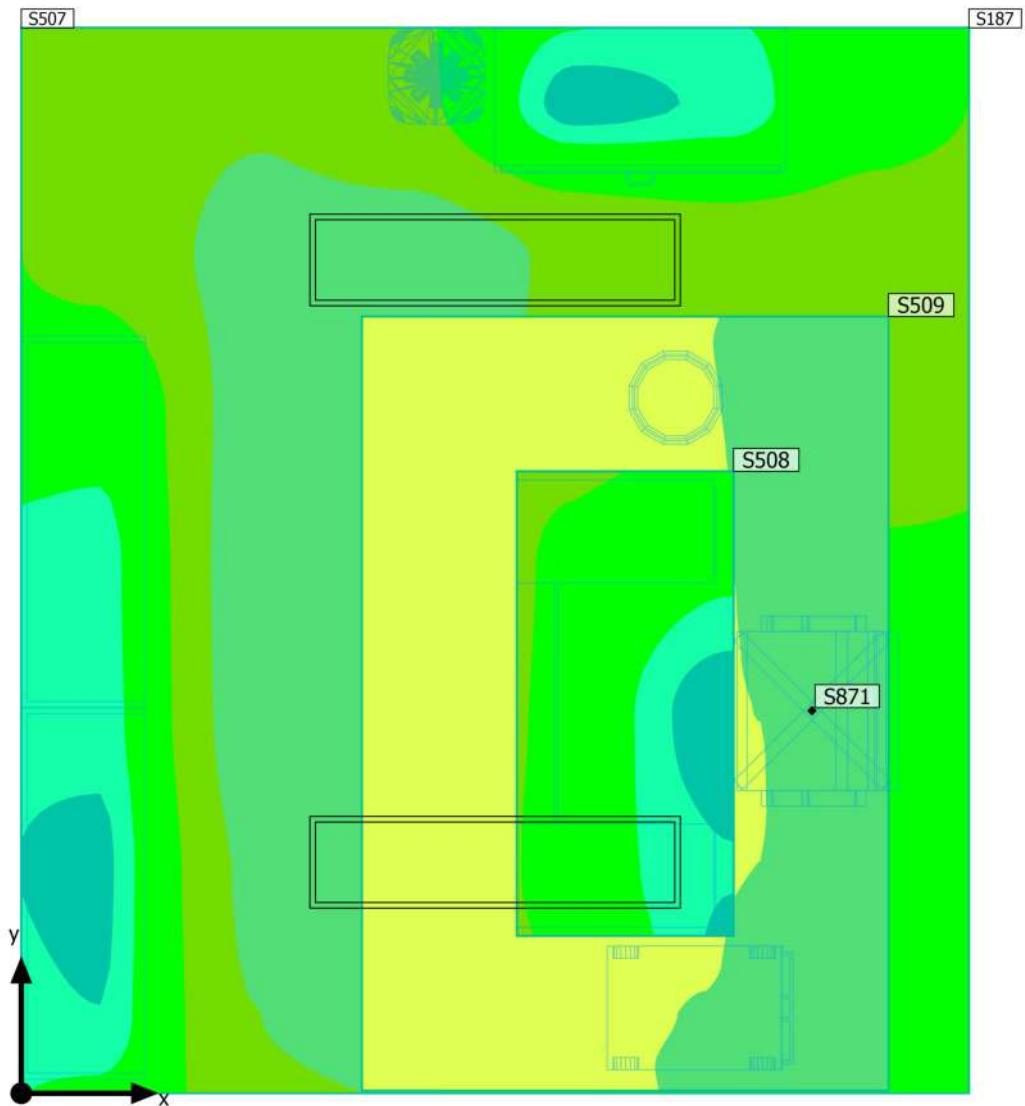


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRvAA

1 x ETAP \_LTRvAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.530 m / 0.746 m / 2.773 m	1.530 m	0.746 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.060 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P2 · P2.013  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P2 · P2.013

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P2.013) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	456 lx	99.1 lx	697 lx	0.22	0.14	S187

Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	612 lx	536 lx	677 lx	0.88	0.79	S508
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	533 lx	342 lx	694 lx	0.64	0.49	S509
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	213 lx	62.5 lx	365 lx	0.29	0.17	S507

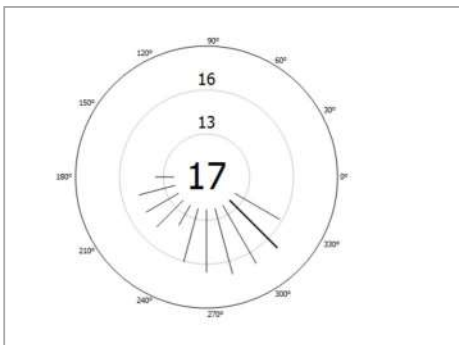


Edificación 1 · P2 · P2.013

## Objetos de cálculo

UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	315°
máx	16.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S871





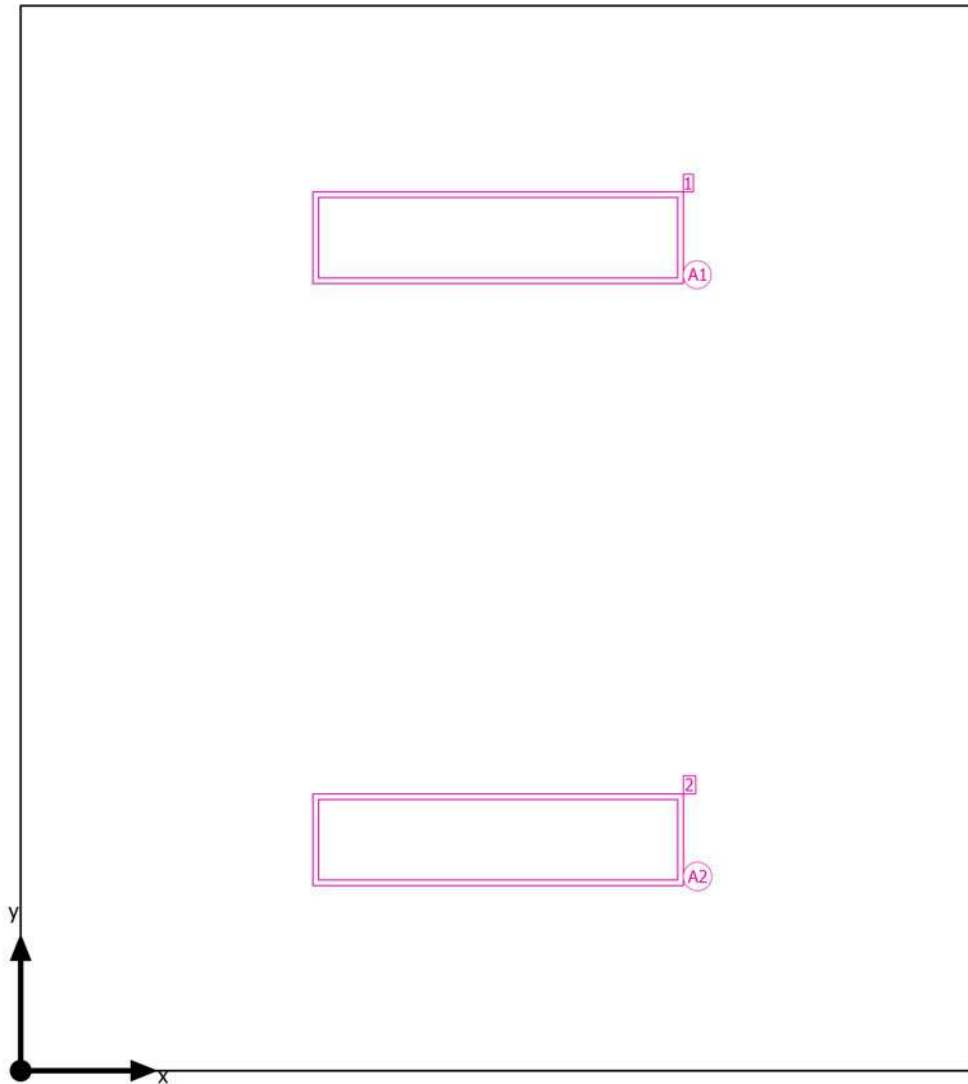
Edificación 1 · P2 · P2.014

## Descripción

Administración.  
Despacho.

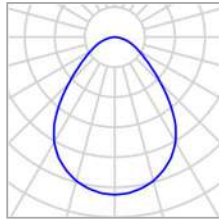
Edificación 1 · P2 · P2.014

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P2 · P2.014

## Plano de situación de luminarias



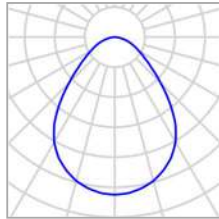
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.541 m / 2.691 m / 2.773 m	1.541 m	2.691 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.083 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P2 · P2.014

## Plano de situación de luminarias

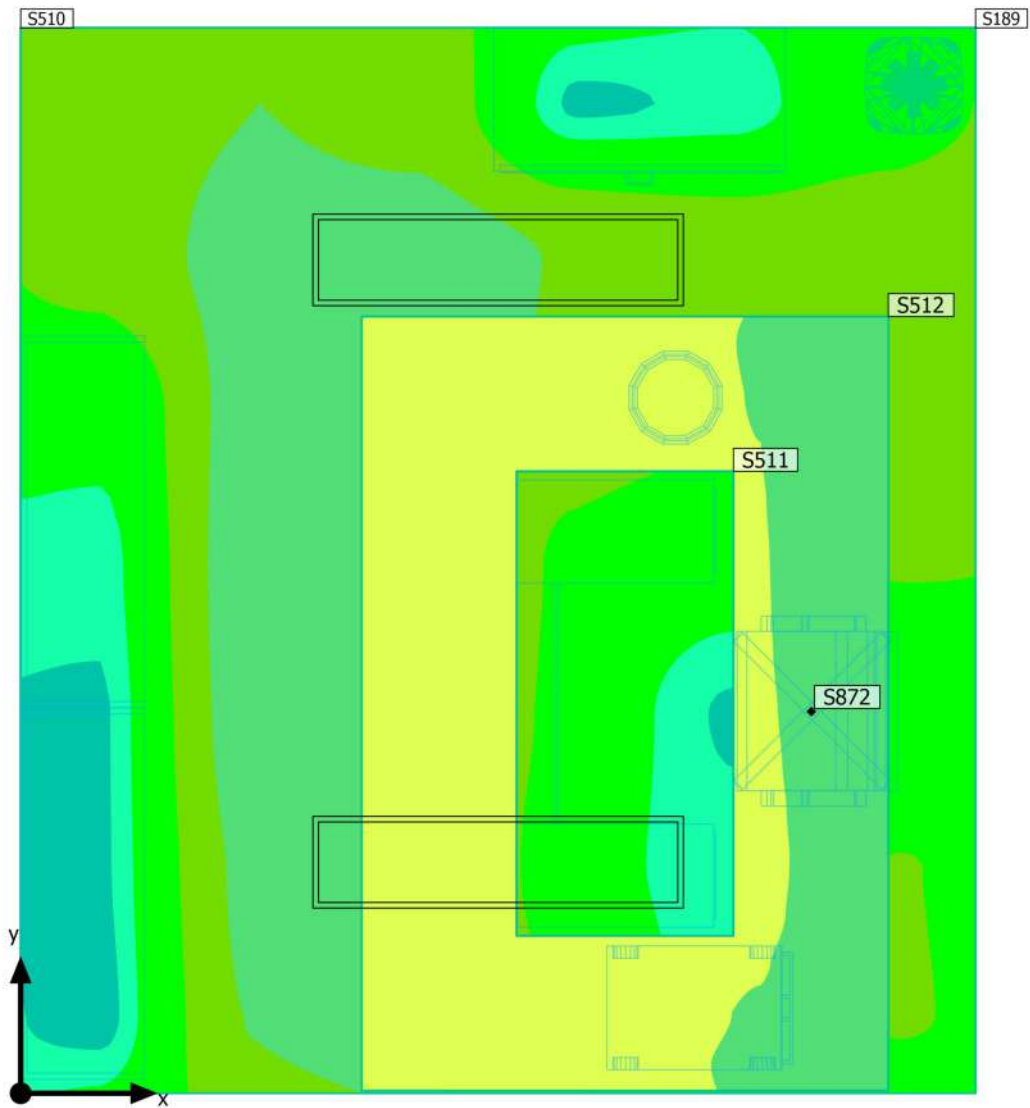


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.541 m / 0.746 m / 2.773 m	1.541 m	0.746 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.083 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P2 · P2.014  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P2 · P2.014

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P2.014) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	473 lx	110 lx	717 lx	0.23	0.15	S189

Áreas de la tarea visual

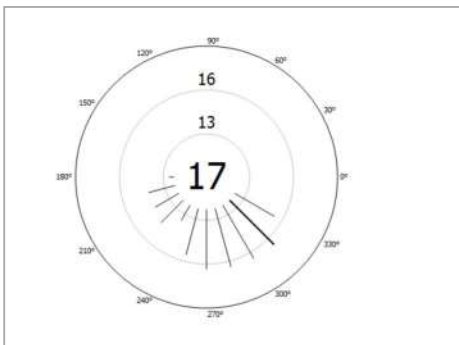
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	637 lx	562 lx	699 lx	0.88	0.80	S511
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	560 lx	373 lx	716 lx	0.67	0.52	S512
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	223 lx	65.3 lx	370 lx	0.29	0.18	S510

Edificación 1 · P2 · P2.014

## Objetos de cálculo

UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	315°
máx	16.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S872







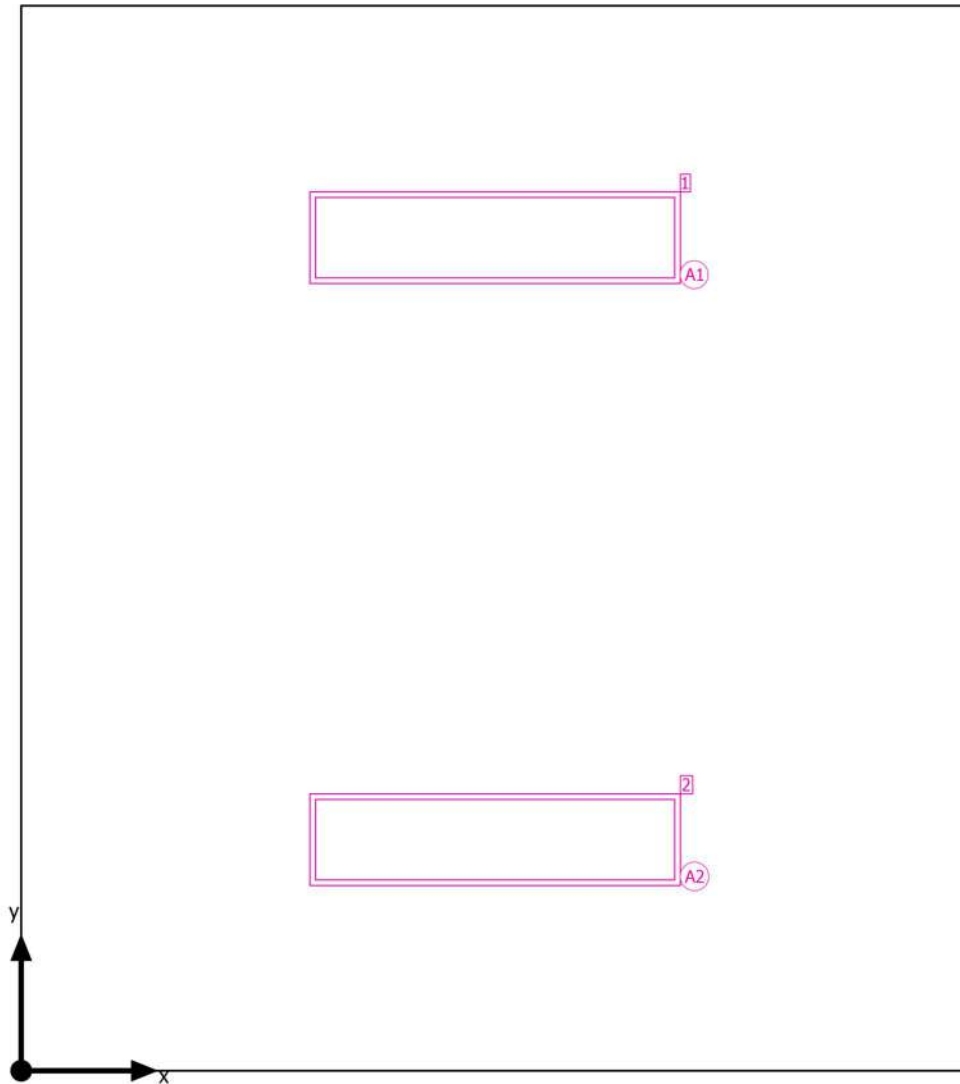
Edificación 1 · P2 · P2.015

## Descripción

Docente.  
Carrel 22.

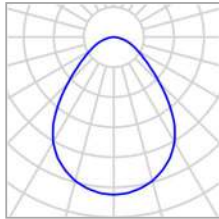
Edificación 1 · P2 · P2.015

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P2 · P2.015

## Plano de situación de luminarias



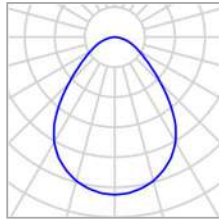
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.530 m / 2.691 m / 2.773 m	1.530 m	2.691 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.060 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P2 · P2.015

## Plano de situación de luminarias



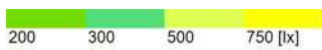
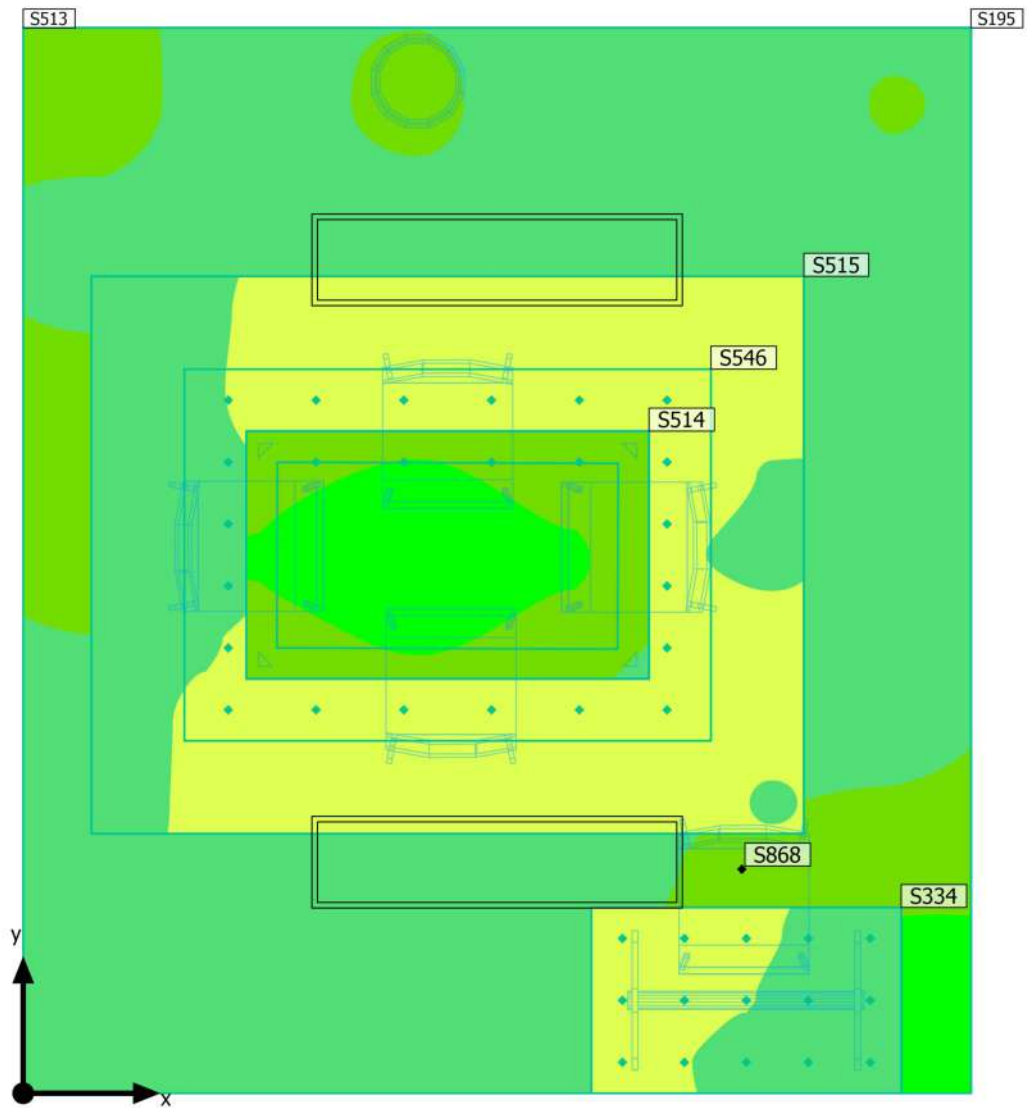
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRvAA

1 x ETAP \_LTRvAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.530 m / 0.746 m / 2.773 m	1.530 m	0.746 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.060 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P2 · P2.015

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P2 · P2.015

## Objetos de cálculo

### Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P2.015) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	521 lx	291 lx	736 lx	0.56	0.40	S195

### Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa carrel Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	649 lx	577 lx	698 lx	0.89	0.83	S514
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	550 lx	354 lx	701 lx	0.64	0.50	S515
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	323 lx	124 lx	397 lx	0.38	0.31	S513

### Superficie de cálculo

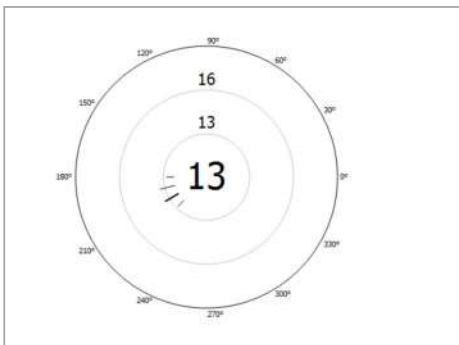
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa ordenador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	499 lx	363 lx	635 lx	0.73	0.57	S334

Edificación 1 · P2 · P2.015

## Objetos de cálculo

UGR Mesa ordenador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	210°
máx	13.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S868



Edificación 1 · P2 · P2.015

## Objetos de cálculo

UGR Mesa carrel (UGR)

Máx. deslumbramiento a	30°
máx	16.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S546



Edificación 1 · P2 · P2.015

## Objetos de cálculo

UGR Mesa carrel (UGR)





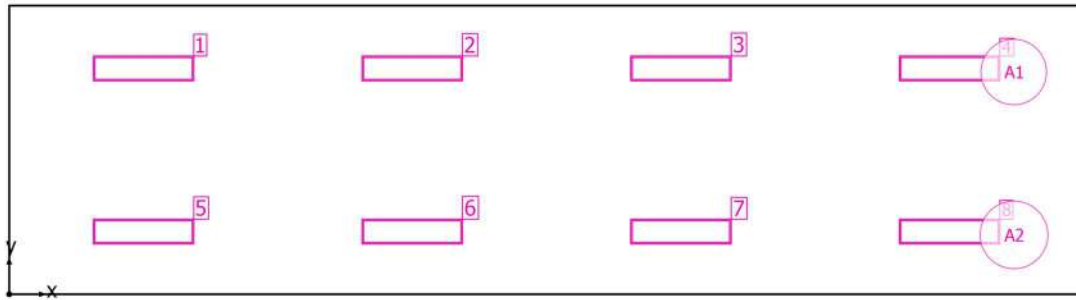
Edificación 1 · P2 · P2.016

## Descripción

Docente.  
Carrel 23.

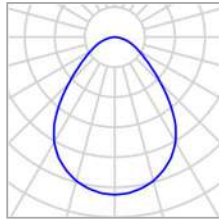
Edificación 1 · P2 · P2.016

### Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P2 · P2.016

## Plano de situación de luminarias



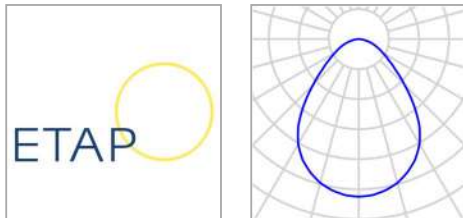
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

4 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.599 m / 2.692 m / 2.773 m	1.599 m	2.692 m	2.773 m	1
Dirección X	4 Uni., Borde externo - borde externo, 2.003 m	4.798 m	2.692 m	2.773 m	2
		7.997 m	2.692 m	2.773 m	3
Organización	A1	11.196 m	2.692 m	2.773 m	4

Edificación 1 · P2 · P2.016

## Plano de situación de luminarias



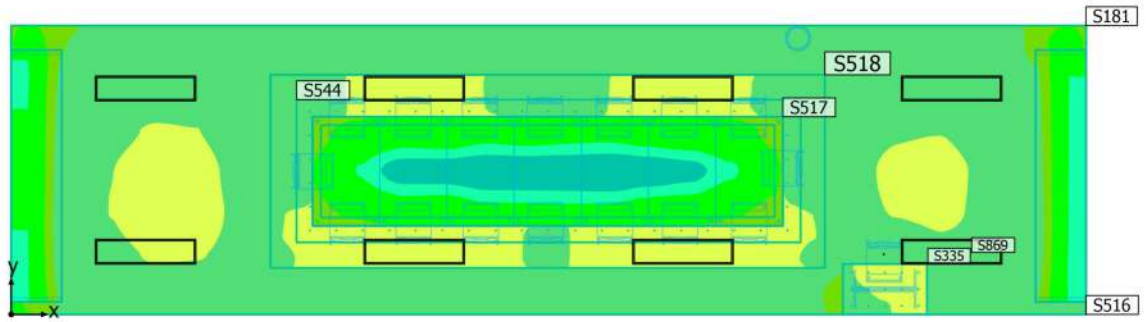
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRvAA

4 x ETAP \_LTRvAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.599 m / 0.747 m / 2.773 m	1.599 m	0.747 m	2.773 m	5
Dirección X	4 Uni., Borde externo - borde externo, 2.003 m	4.798 m	0.747 m	2.773 m	6
		7.997 m	0.747 m	2.773 m	7
Organización	A2	11.196 m	0.747 m	2.773 m	8

Edificación 1 · P2 · P2.016

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P2 · P2.016

## Objetos de cálculo

### Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P2.016) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	529 lx	87.8 lx	764 lx	0.17	0.11	S181

### Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa carrel Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	630 lx	483 lx	772 lx	0.77	0.63	S517
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	541 lx	417 lx	732 lx	0.77	0.57	S518
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	417 lx	152 lx	532 lx	0.36	0.29	S516

### Superficie de cálculo

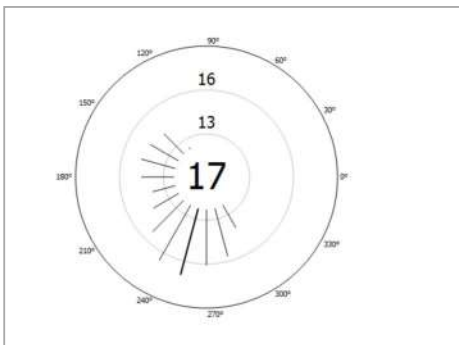
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa ordenador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	530 lx	428 lx	640 lx	0.81	0.67	S335

Edificación 1 · P2 · P2.016

## Objetos de cálculo

UGR Mesa ordenador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	255°
máx	16.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S869





Edificación 1 · P2 · P2.016

## Objetos de cálculo

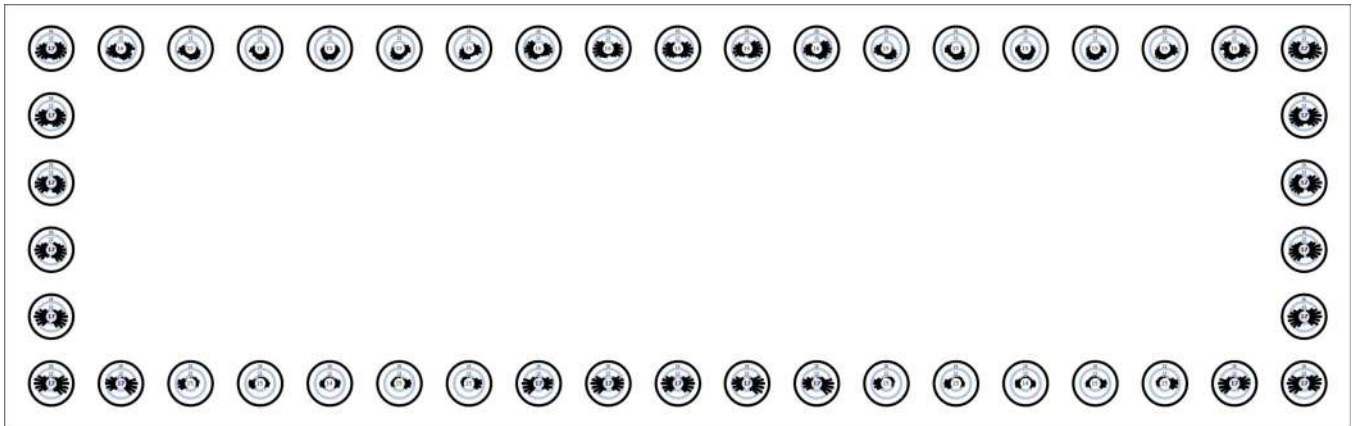
UGR Mesa carrel (UGR)

Máx. deslumbramiento a	345°
máx	17.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S544

Edificación 1 · P2 · P2.016

## Objetos de cálculo

UGR Mesa carrel (UGR)





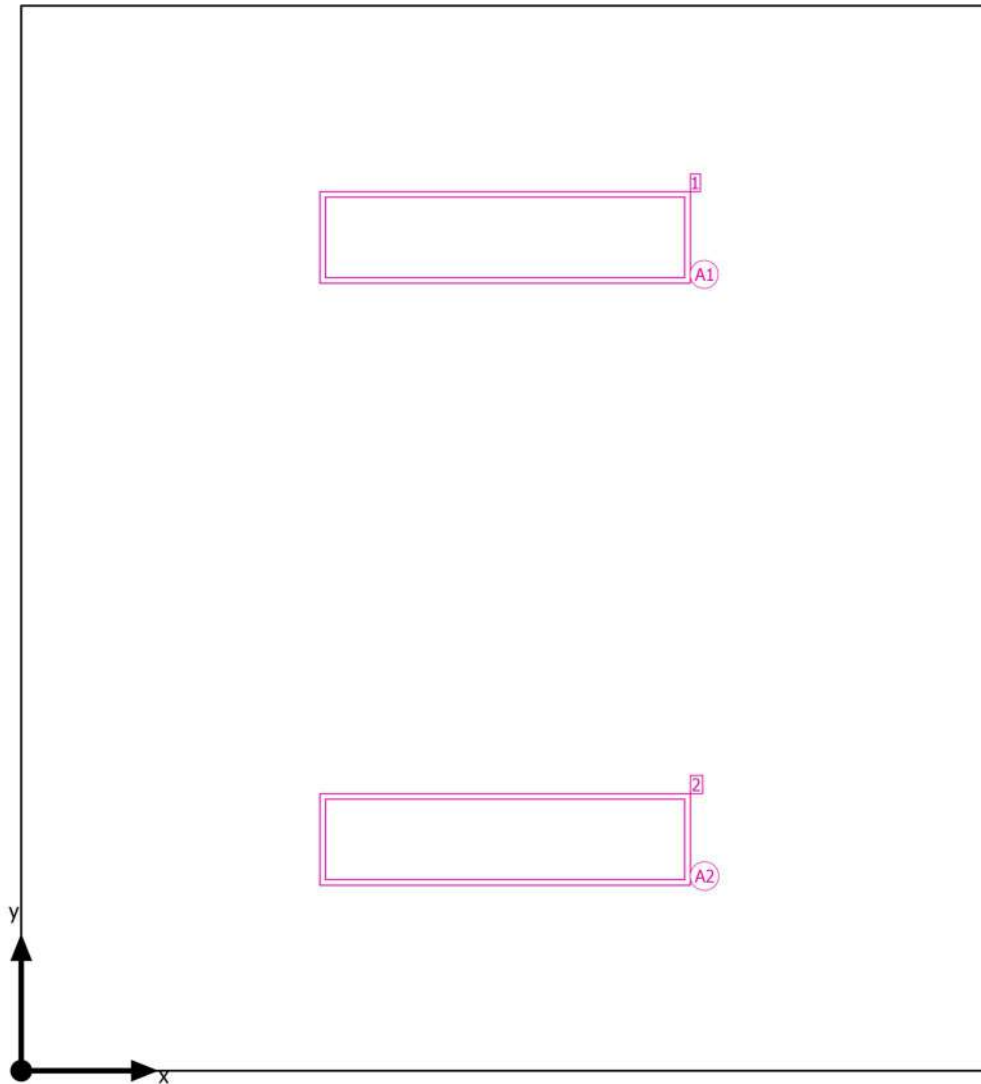
Edificación 1 · P2 · P2.017

## Descripción

Administración.  
Despacho.

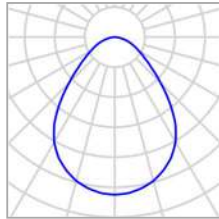
Edificación 1 · P2 · P2.017

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P2 · P2.017

## Plano de situación de luminarias



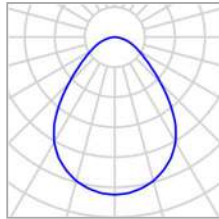
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.562 m / 2.692 m / 2.773 m	1.562 m	2.692 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.125 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P2 · P2.017

## Plano de situación de luminarias

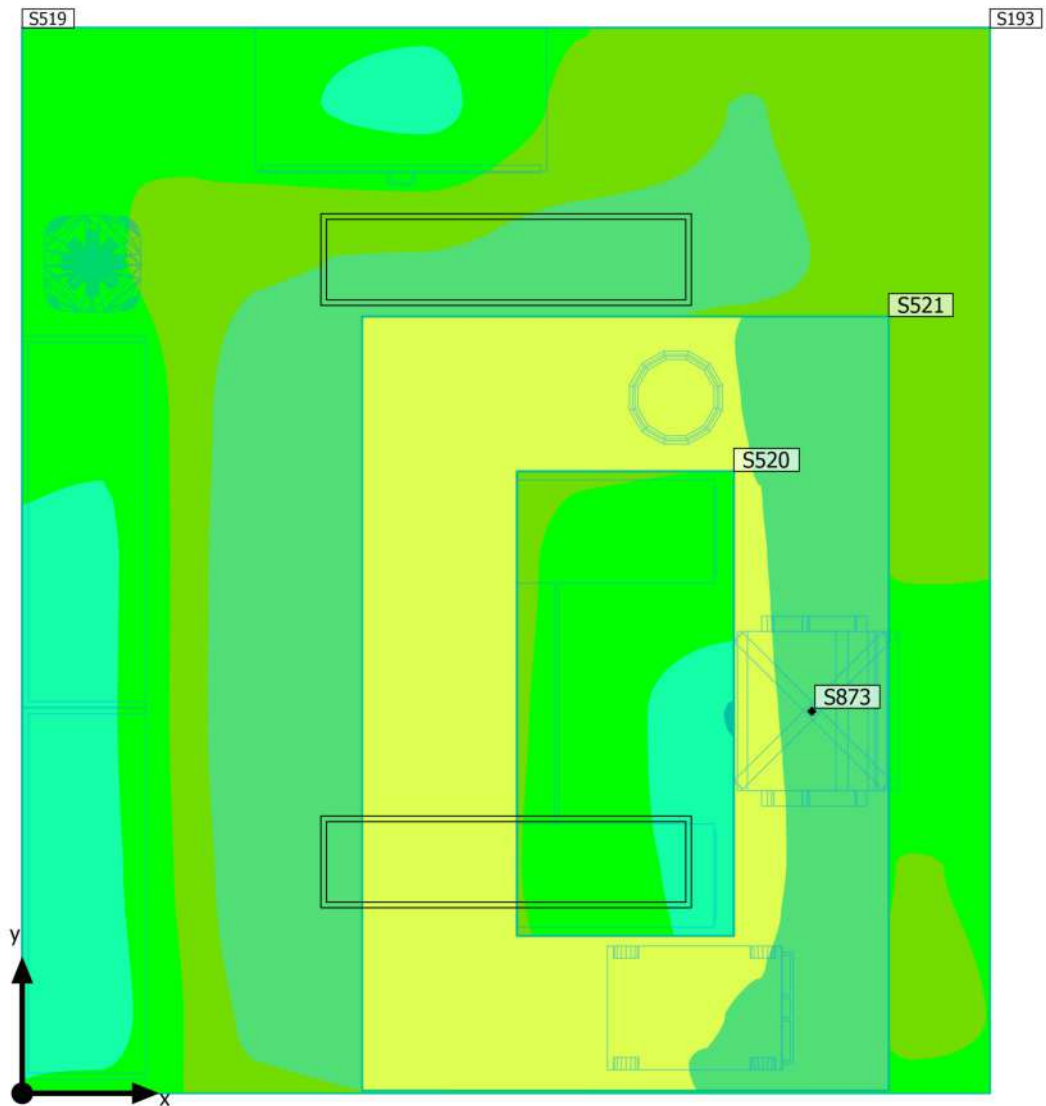


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.562 m / 0.747 m / 2.773 m	1.562 m	0.747 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.124 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P2 · P2.017  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P2 · P2.017

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P2.017) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	470 lx	114 lx	715 lx	0.24	0.16	S193

Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	645 lx	571 lx	707 lx	0.89	0.81	S520
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	552 lx	367 lx	707 lx	0.66	0.52	S521
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	229 lx	77.4 lx	381 lx	0.34	0.20	S519

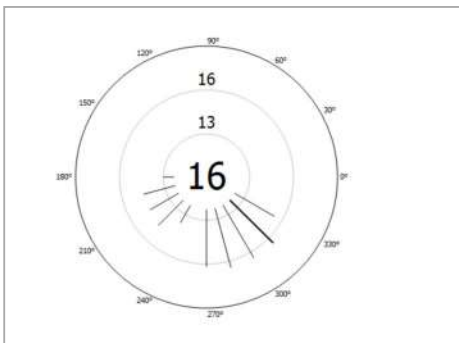


Edificación 1 · P2 · P2.017

## Objetos de cálculo

UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	315°
máx	16.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S873





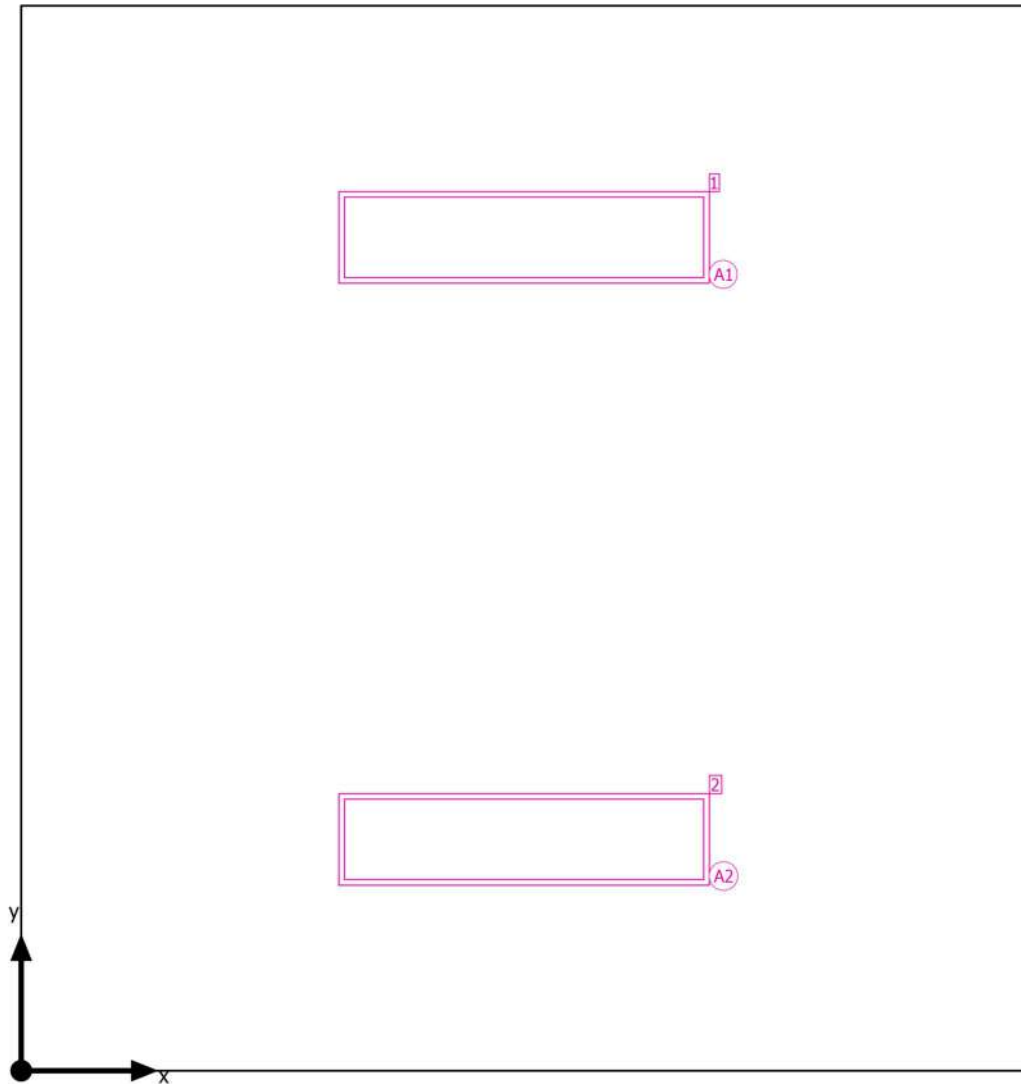
Edificación 1 · P2 · P2.018

## Descripción

Docente.  
Carrel 26.

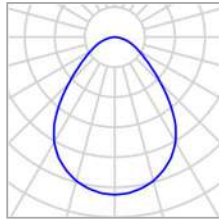
Edificación 1 · P2 · P2.018

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P2 · P2.018

## Plano de situación de luminarias



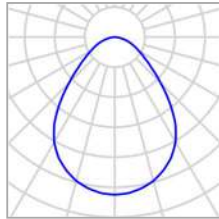
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.624 m / 2.692 m / 2.773 m	1.624 m	2.692 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.247 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P2 · P2.018

## Plano de situación de luminarias

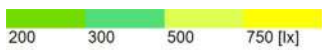
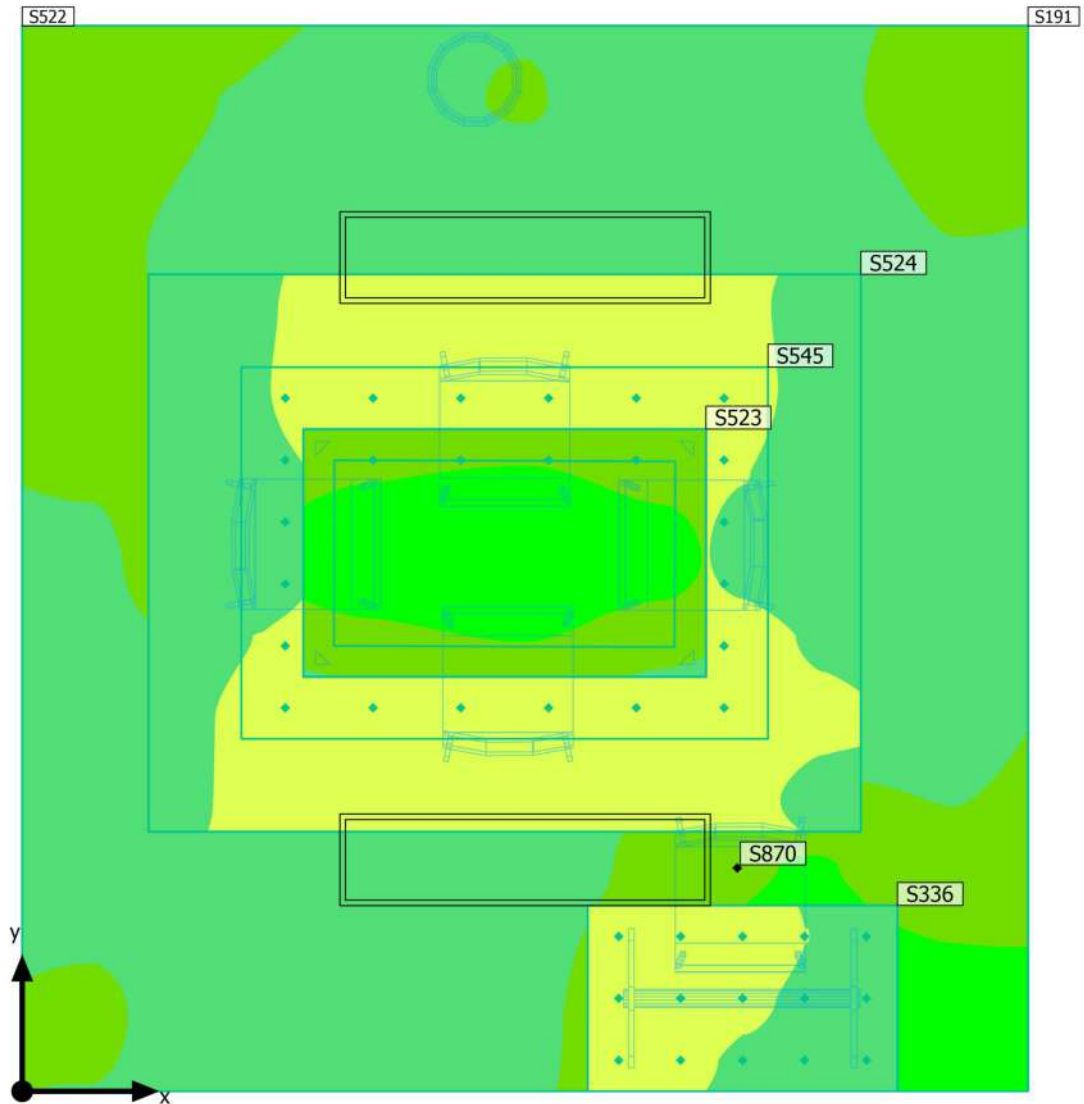


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRvAA

1 x ETAP \_LTRvAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.624 m / 0.747 m / 2.773 m	1.624 m	0.747 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.247 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P2 · P2.018  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P2 · P2.018

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\text{mín}}$	$E_{\text{máx}}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P2.018) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	498 lx	249 lx	734 lx	0.50	0.34	S191

Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\text{mín}}$	$E_{\text{máx}}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa carrel Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	642 lx	588 lx	686 lx	0.92	0.86	S523
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	539 lx	369 lx	690 lx	0.68	0.53	S524
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	304 lx	97.4 lx	402 lx	0.32	0.24	S522

Superficie de cálculo

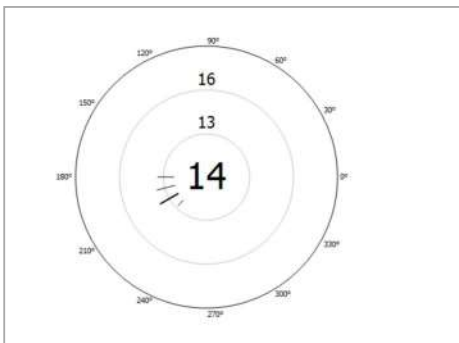
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\text{mín}}$	$E_{\text{máx}}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa ordenador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	510 lx	378 lx	635 lx	0.74	0.60	S336

Edificación 1 · P2 · P2.018

## Objetos de cálculo

UGR Mesa ordenador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	210°
máx	13.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S870





Edificación 1 · P2 · P2.018

## Objetos de cálculo

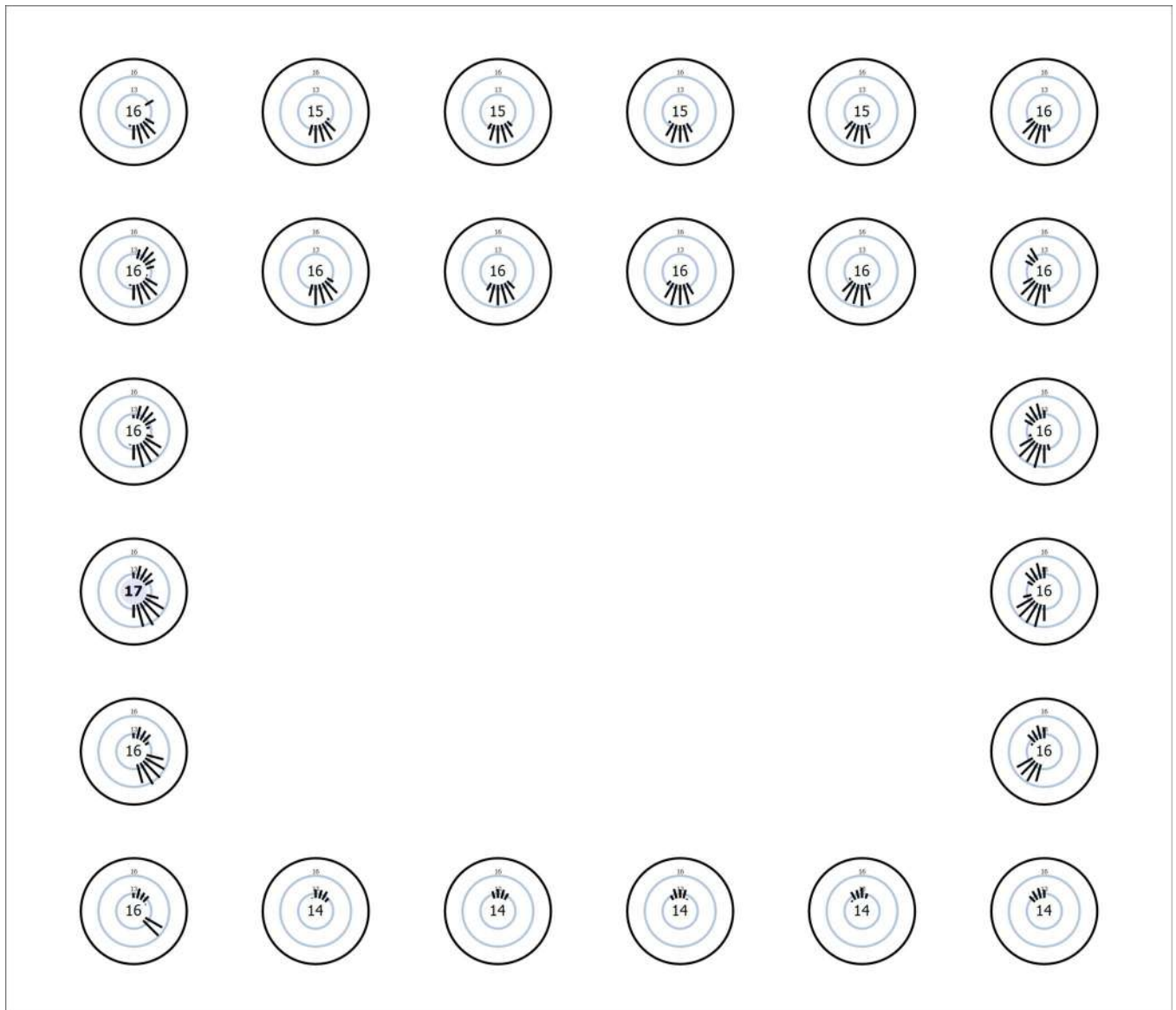
UGR Mesa carrel (UGR)

Máx. deslumbramiento a	30°
máx	16.5
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S545

Edificación 1 · P2 · P2.018

## Objetos de cálculo

UGR Mesa carrel (UGR)





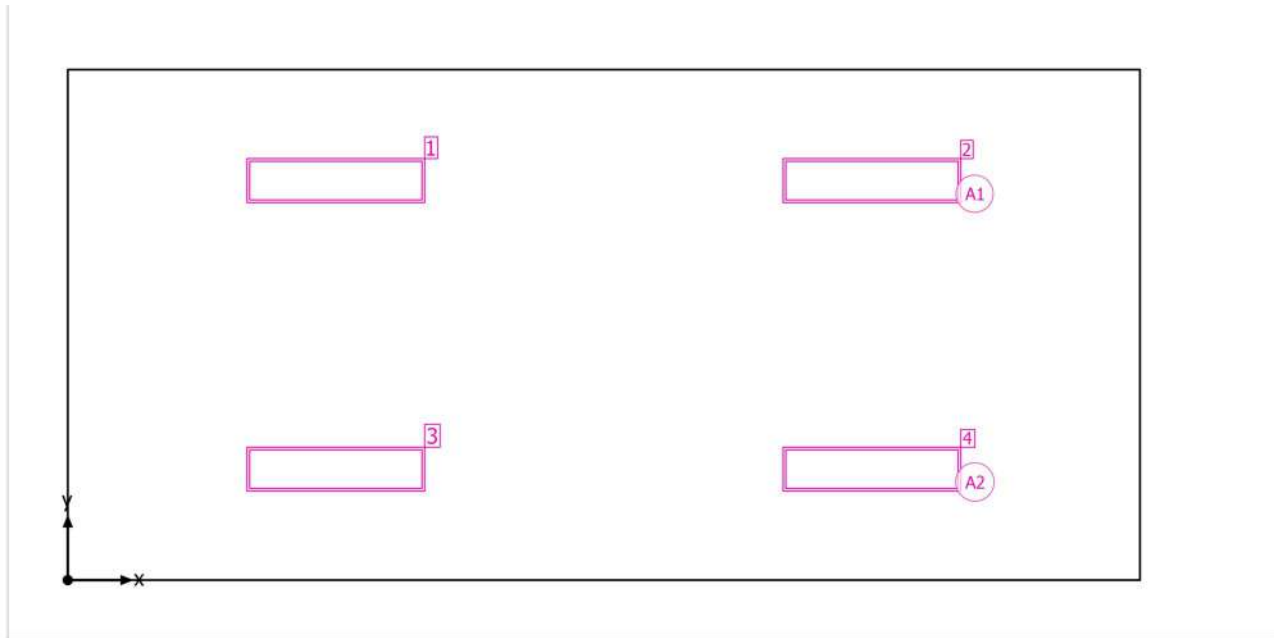
Edificación 1 · P2 · P2.019

## Descripción

Administración.  
Canje y préstamo interbibliotecario.

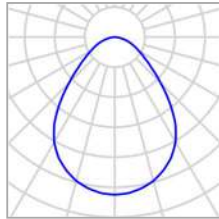
Edificación 1 · P2 · P2.019

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P2 · P2.019

## Plano de situación de luminarias



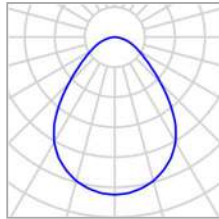
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

2 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.805 m / 2.693 m / 2.773 m	1.805 m	2.693 m	2.773 m	1
Dirección X	2 Uni., Borde externo - borde externo, 2.413 m	5.414 m	2.693 m	2.773 m	2
Organización	A1				

Edificación 1 · P2 · P2.019

## Plano de situación de luminarias



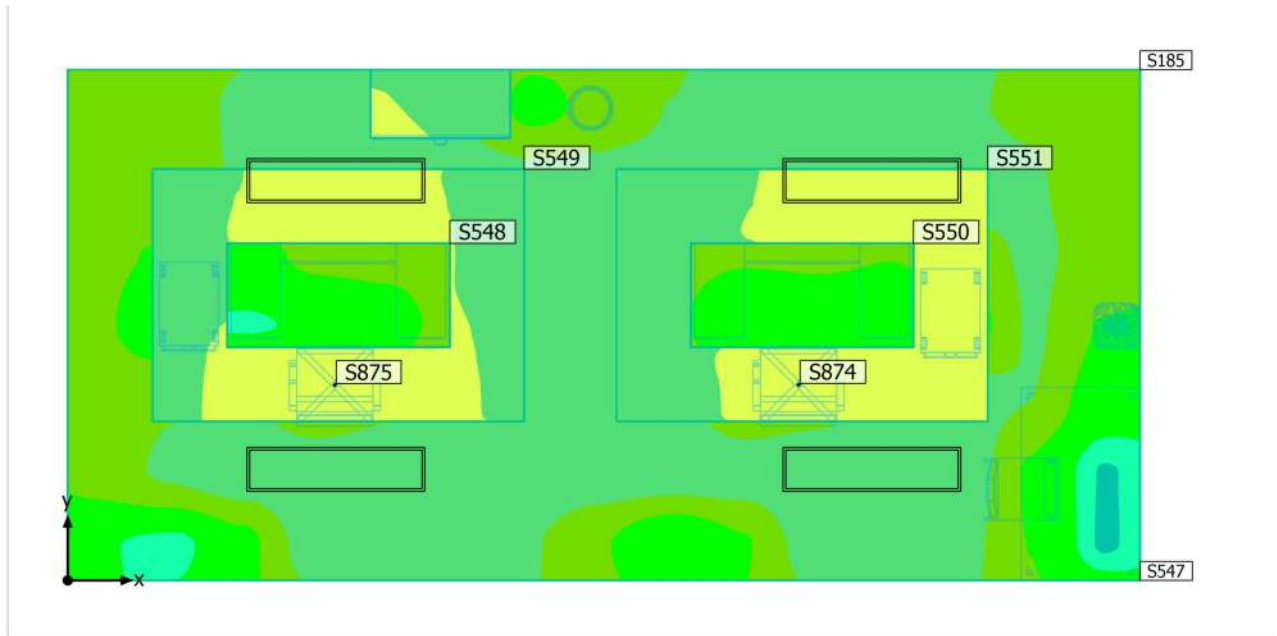
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRVAA

2 x ETAP \_LTRVAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.805 m / 0.748 m / 2.773 m	1.805 m	0.748 m	2.773 m	3
Dirección X	2 Uni., Borde externo - borde externo, 2.413 m	5.414 m	0.748 m	2.773 m	4
Organización	A2				

Edificación 1 · P2 · P2.019

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P2 · P2.019

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P2.019) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	452 lx	35.5 lx	729 lx	0.079	0.049	S185

Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	608 lx	546 lx	660 lx	0.90	0.83	S548
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	520 lx	379 lx	664 lx	0.73	0.57	S549
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	282 lx	70.7 lx	421 lx	0.25	0.17	S547
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	587 lx	453 lx	672 lx	0.77	0.67	S550
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	524 lx	342 lx	695 lx	0.65	0.49	S551
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	279 lx	70.7 lx	421 lx	0.25	0.17	S547

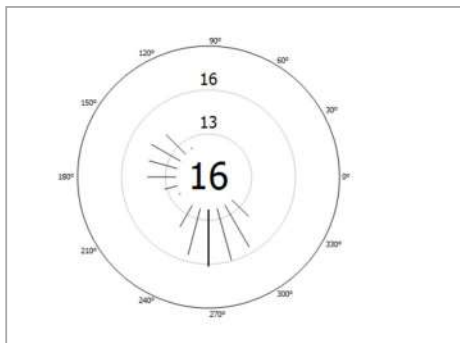


Edificación 1 · P2 · P2.019

## Objetos de cálculo

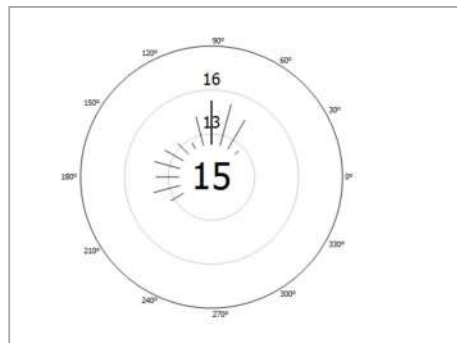
UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	270°
máx	16.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S874



UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	15.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S875





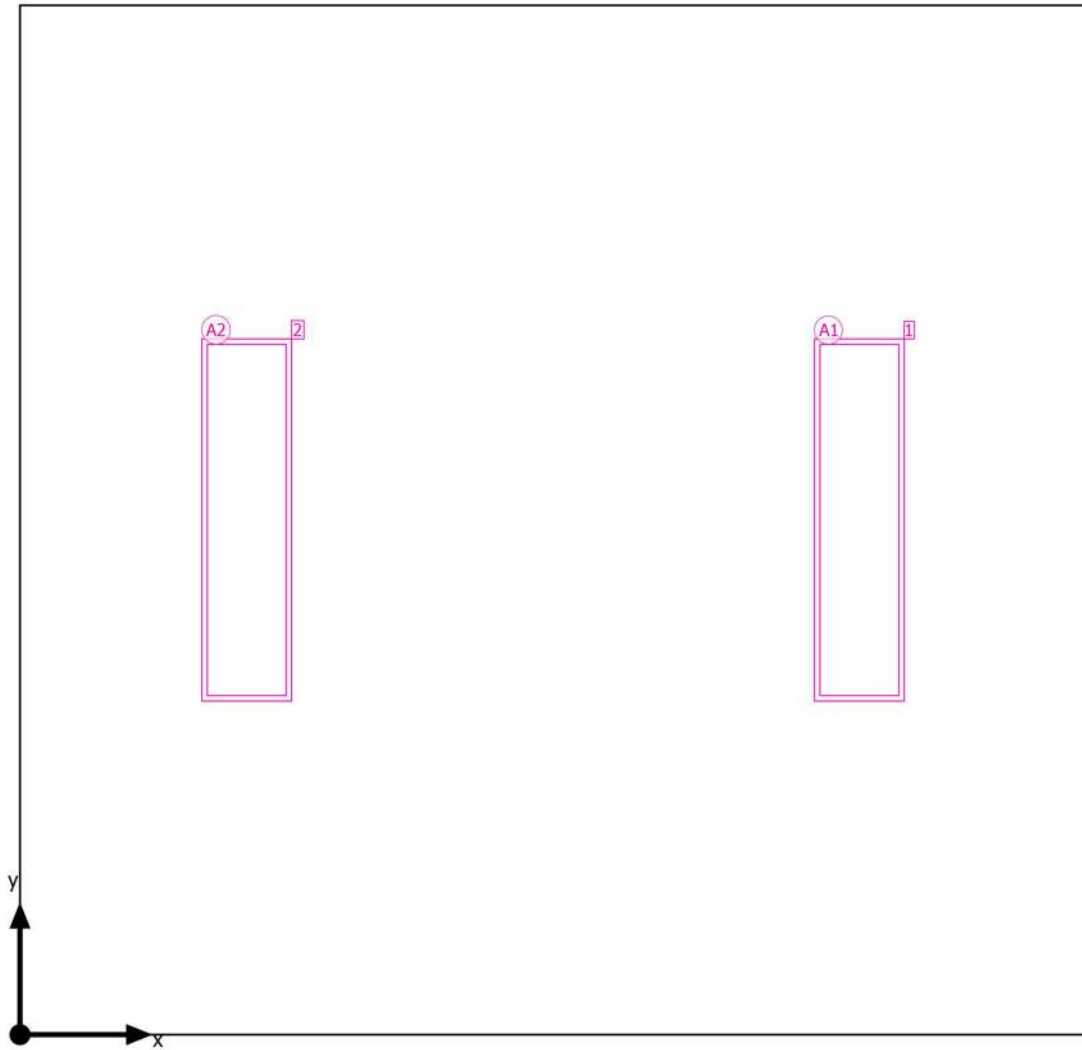
Edificación 1 · P2 · P2.020

## Descripción

Administración.  
Información bibliográfica CD-ROM.

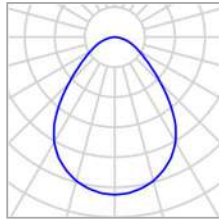
Edificación 1 · P2 · P2.020

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P2 · P2.020

## Plano de situación de luminarias



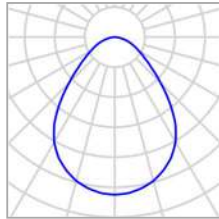
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.770 m / 1.700 m / 2.773 m	2.770 m	1.700 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.399 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P2 · P2.020

## Plano de situación de luminarias



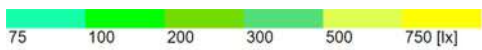
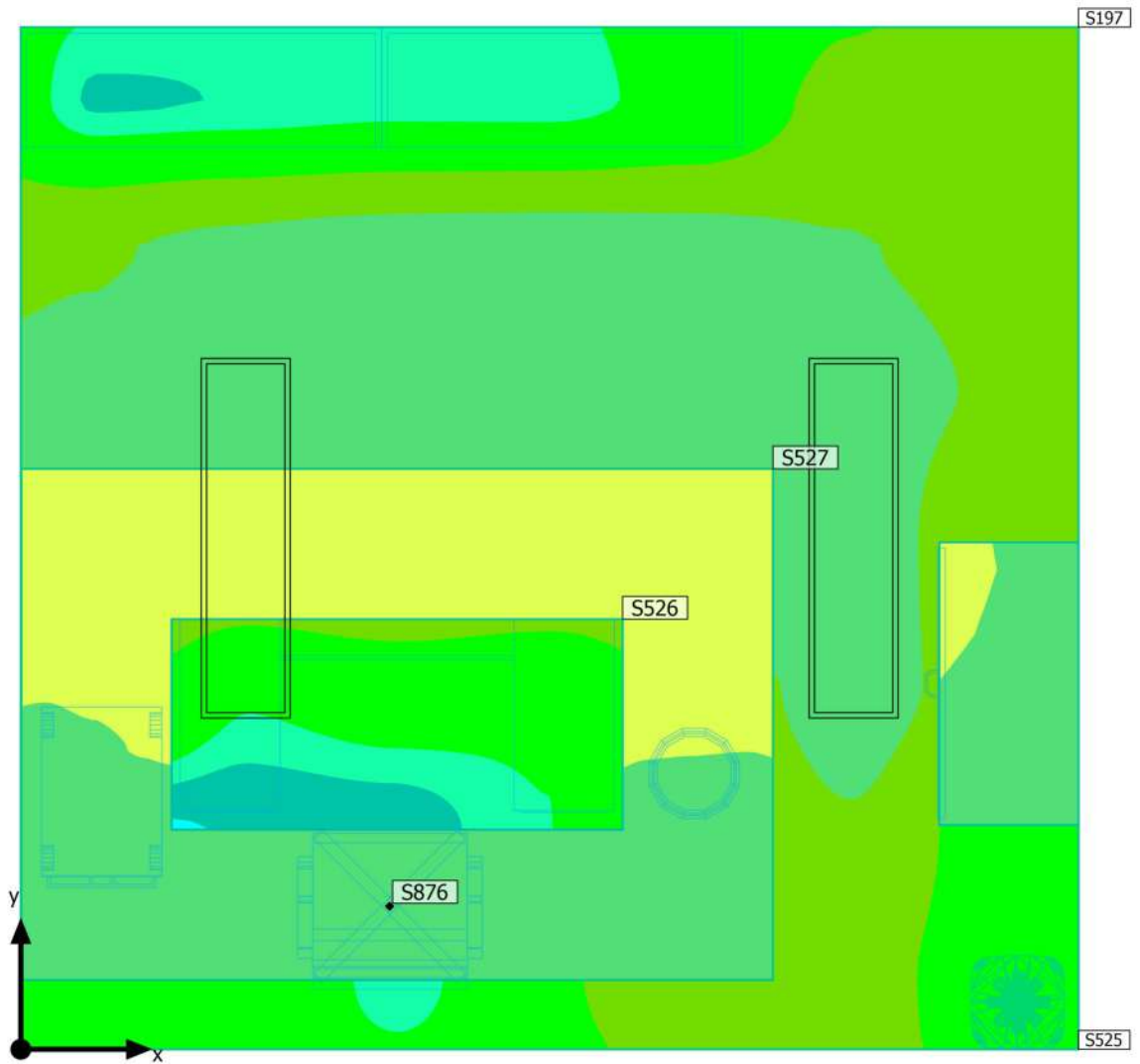
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.748 m / 1.700 m / 2.773 m	0.748 m	1.700 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.399 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P2 · P2.020

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P2 · P2.020

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P2.020) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	436 lx	79.4 lx	700 lx	0.18	0.11	S197

Áreas de la tarea visual

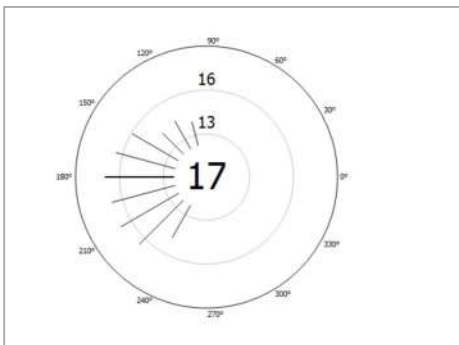
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	564 lx	476 lx	644 lx	0.84	0.74	S526
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	504 lx	301 lx	689 lx	0.60	0.44	S527
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	266 lx	70.6 lx	413 lx	0.27	0.17	S525

Edificación 1 · P2 · P2.020

## Objetos de cálculo

UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	180°
máx	17.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S876







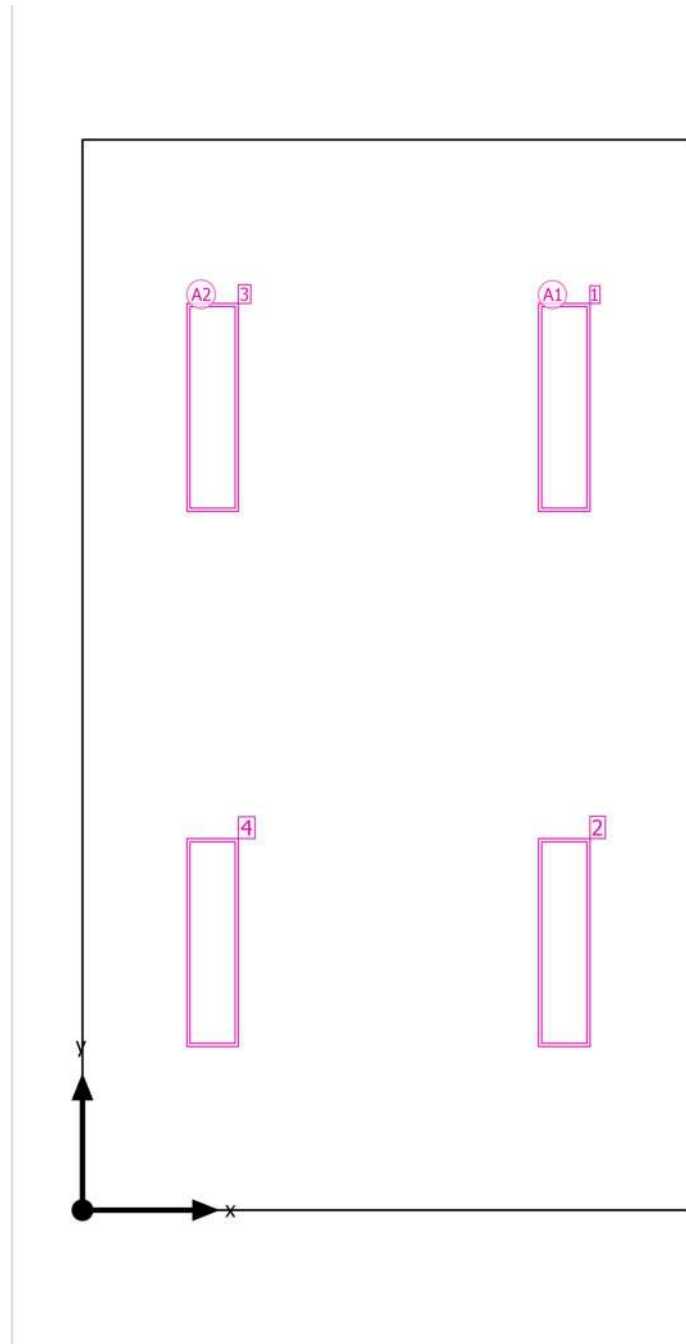
Edificación 1 · P2 · P2.021

## Descripción

Administración.  
Información bibliográfica CD-ROM.

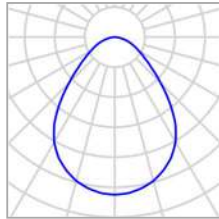
Edificación 1 · P2 · P2.021

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P2 · P2.021

## Plano de situación de luminarias



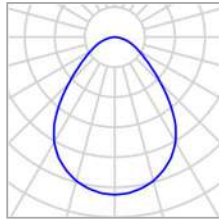
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

2 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.771 m / 4.619 m / 2.773 m	2.771 m	4.619 m	2.773 m	1
Dirección X	2 Uni., Borde externo - borde externo, 1.884 m	2.771 m	1.540 m	2.773 m	2
Organización	A1				

Edificación 1 · P2 · P2.021

## Plano de situación de luminarias

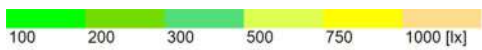
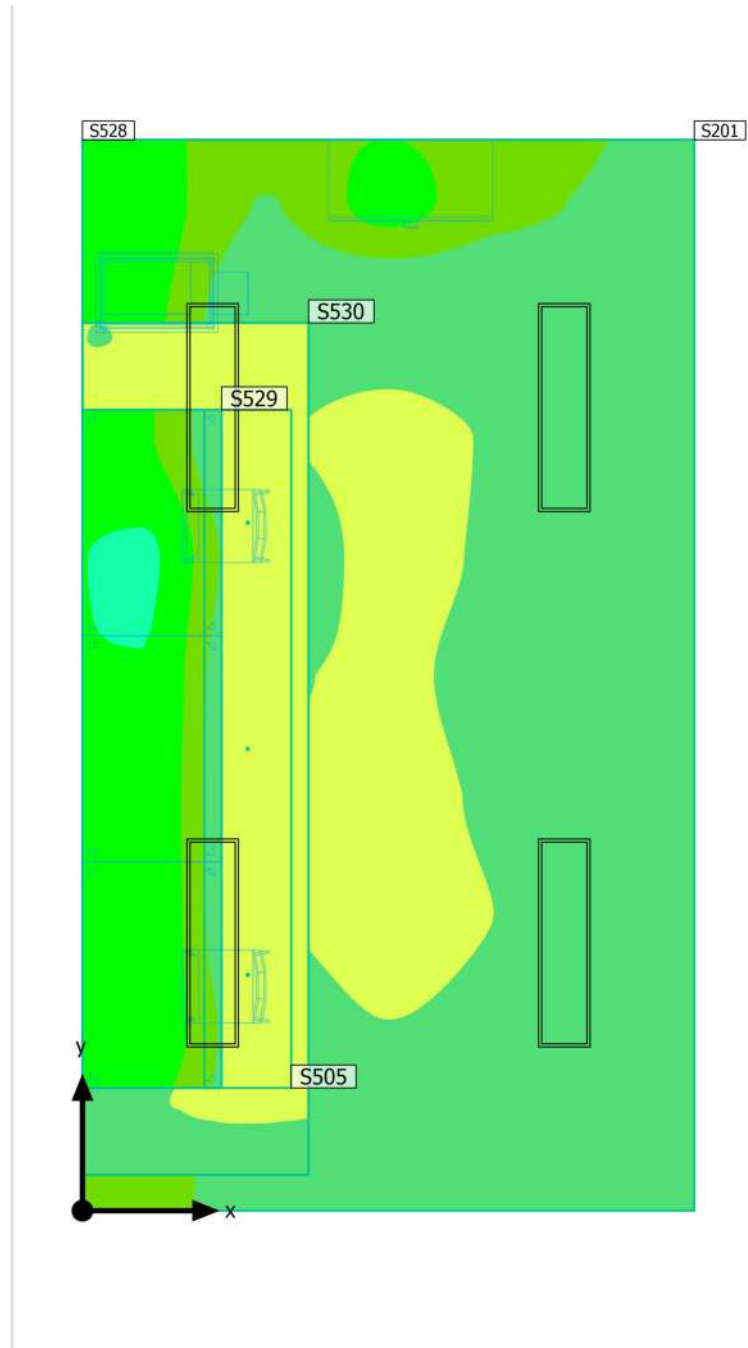


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRRevAA

2 x ETAP \_LTRRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.748 m / 4.619 m / 2.773 m	0.748 m	4.619 m	2.773 m	3
Dirección X	2 Uni., Borde externo - borde externo, 1.884 m	0.748 m	1.540 m	2.773 m	4
Organización	A2				

Edificación 1 · P2 · P2.021  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P2 · P2.021

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P2.021) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	532 lx	166 lx	758 lx	0.31	0.22	S201

Áreas de la tarea visual

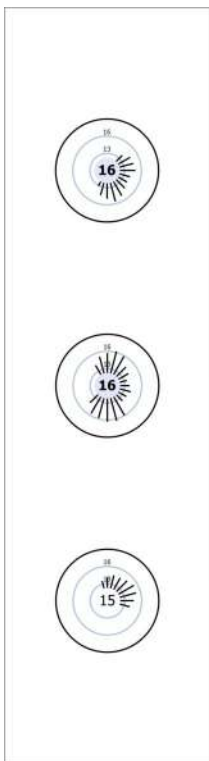
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa de trabajo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	590 lx	443 lx	735 lx	0.75	0.60	S529
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	598 lx	372 lx	734 lx	0.62	0.51	S530
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	409 lx	158 lx	535 lx	0.39	0.30	S528

Edificación 1 · P2 · P2.021

## Objetos de cálculo

UGR Mesa de trabajo (UGR)

Máx. deslumbramiento a	105°
máx	16.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S505





Edificación 1 · P2 · P2.022

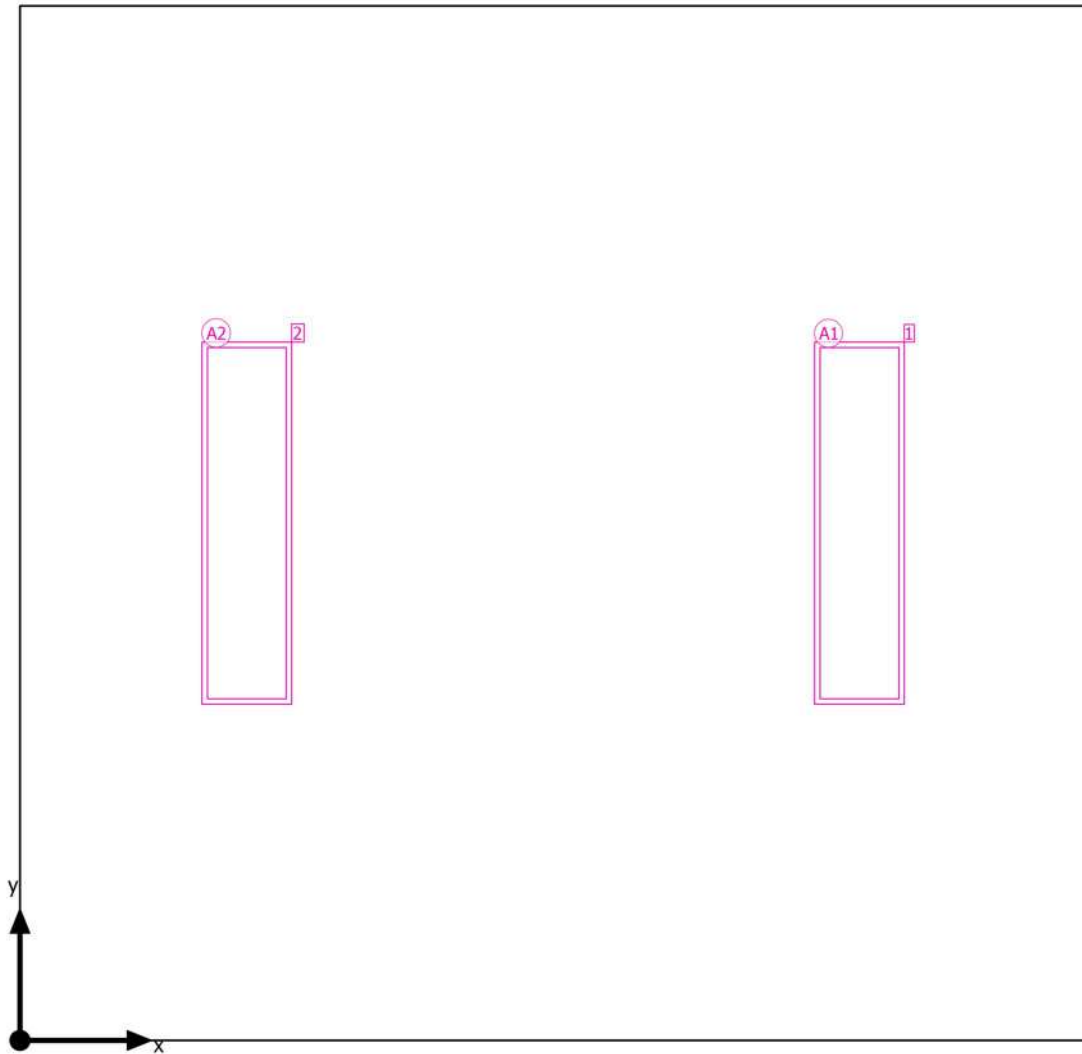
## Descripción

Administración.  
Despacho.



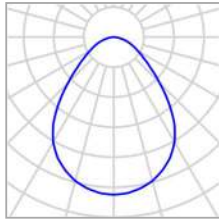
Edificación 1 · P2 · P2.022

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P2 · P2.022

## Plano de situación de luminarias



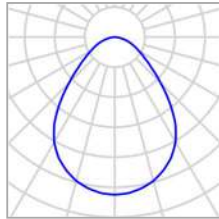
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRvAA

1 x ETAP \_LTRvAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.771 m / 1.708 m / 2.773 m	2.771 m	1.708 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.417 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P2 · P2.022

## Plano de situación de luminarias



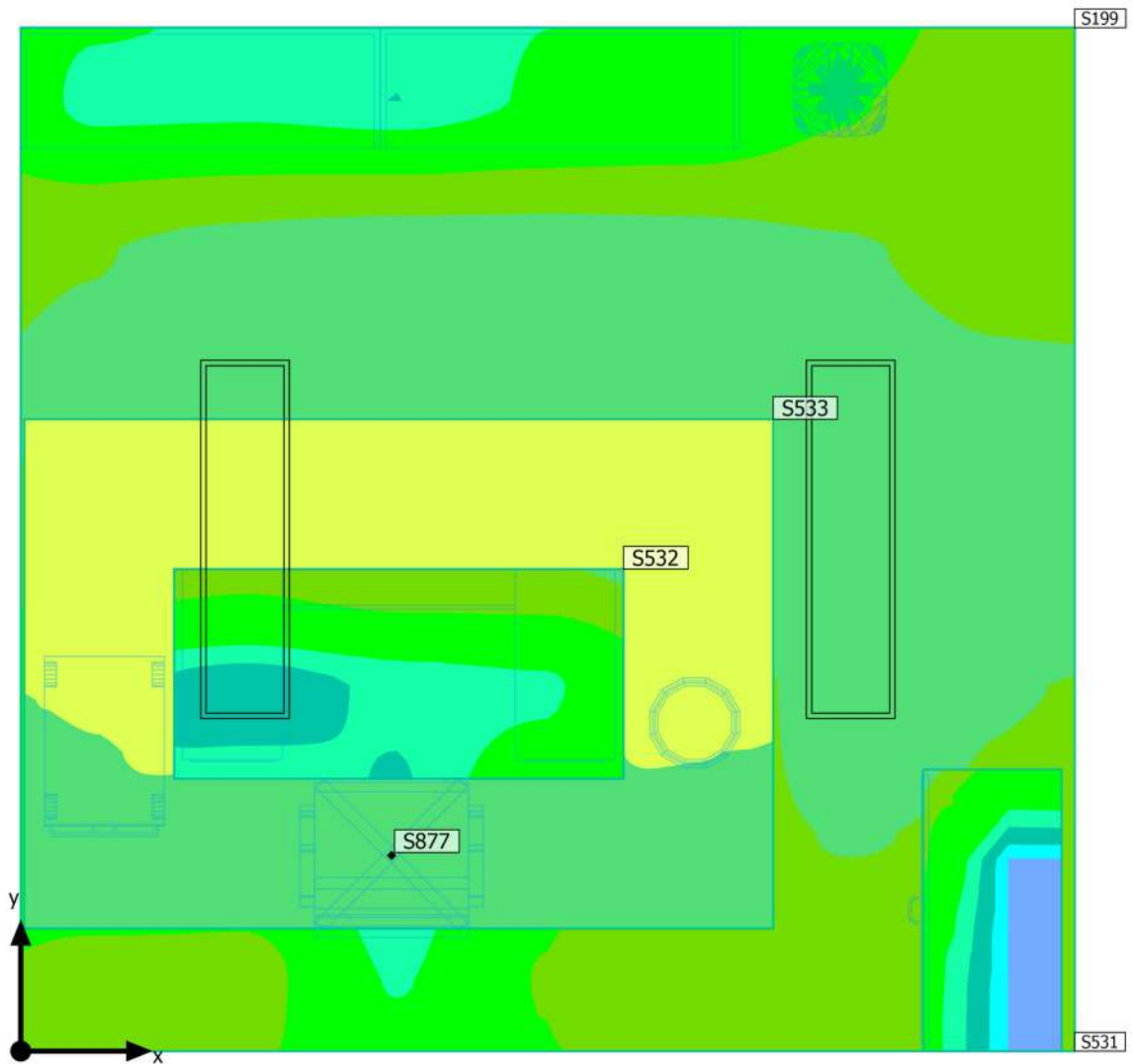
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.749 m / 1.708 m / 2.773 m	0.749 m	1.708 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.417 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P2 · P2.022

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P2 · P2.022

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P2.022) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	425 lx	29.2 lx	704 lx	0.069	0.041	S199

Áreas de la tarea visual

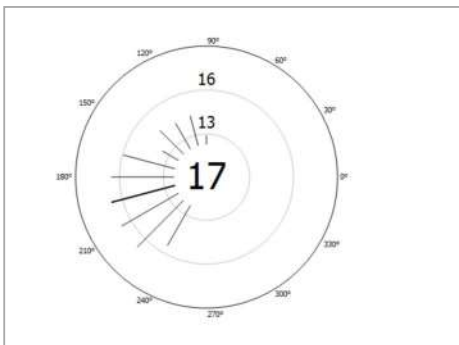
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	612 lx	531 lx	682 lx	0.87	0.78	S532
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	529 lx	341 lx	692 lx	0.64	0.49	S533
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	271 lx	74.8 lx	412 lx	0.28	0.18	S531

Edificación 1 · P2 · P2.022

## Objetos de cálculo

UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	195°
máx	16.8
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S877





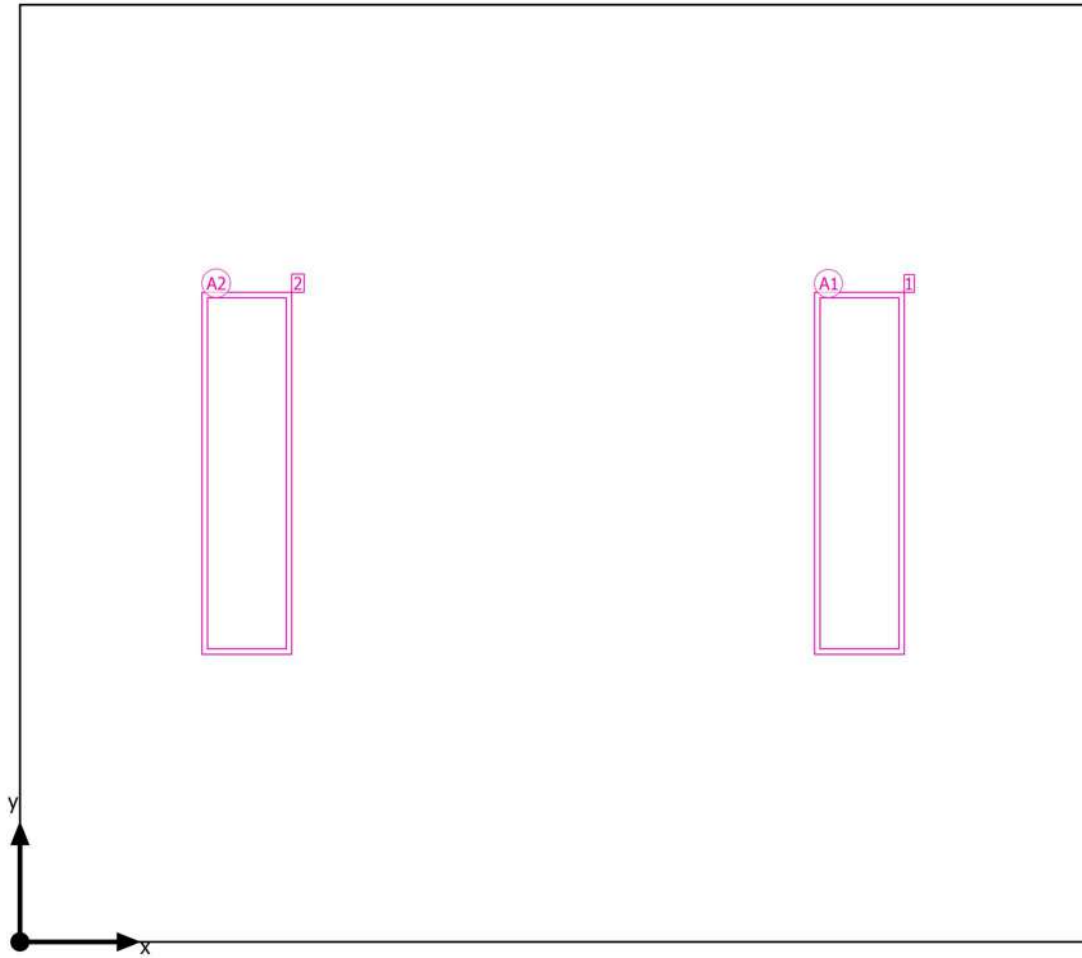
Edificación 1 · P2 · P2.023

## Descripción

Administración.  
Mediateca oficina.

Edificación 1 · P2 · P2.023

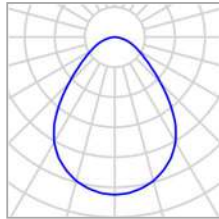
## Plano de situación de luminarias





Edificación 1 · P2 · P2.023

## Plano de situación de luminarias



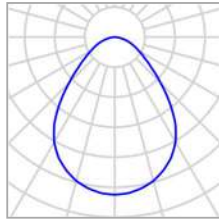
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.771 m / 1.548 m / 2.773 m	2.771 m	1.548 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.096 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P2 · P2.023

## Plano de situación de luminarias



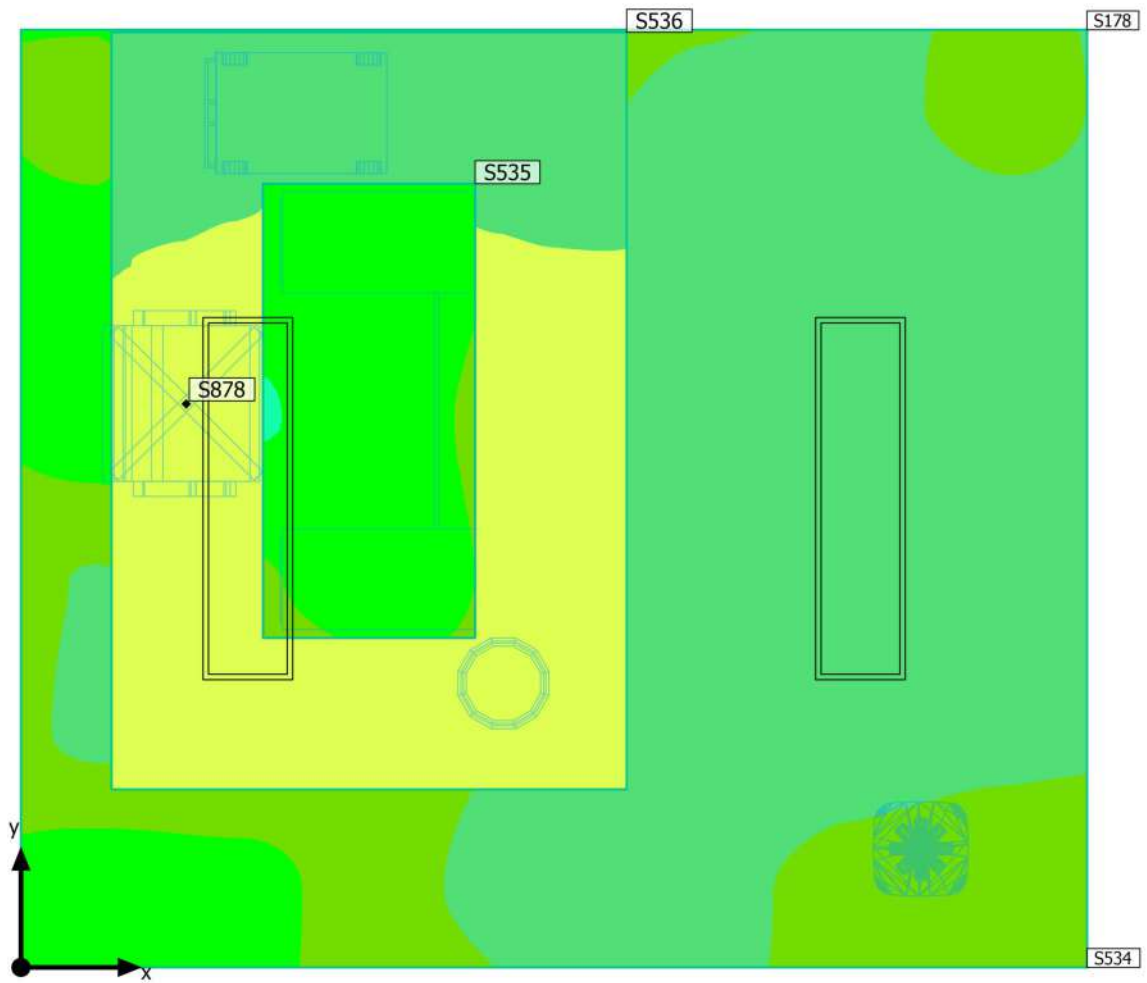
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.749 m / 1.548 m / 2.773 m	0.749 m	1.548 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.096 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P2 · P2.023

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P2 · P2.023

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P2.023) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	478 lx	45.1 lx	711 lx	0.094	0.063	S178

Áreas de la tarea visual

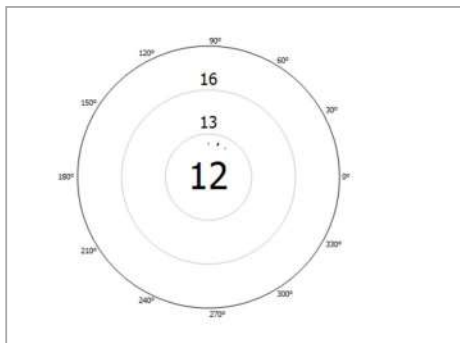
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	628 lx	492 lx	702 lx	0.78	0.70	S535
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	525 lx	333 lx	689 lx	0.63	0.48	S536
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	312 lx	140 lx	437 lx	0.45	0.32	S534

Edificación 1 · P2 · P2.023

## Objetos de cálculo

UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	75°
máx	12.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S878





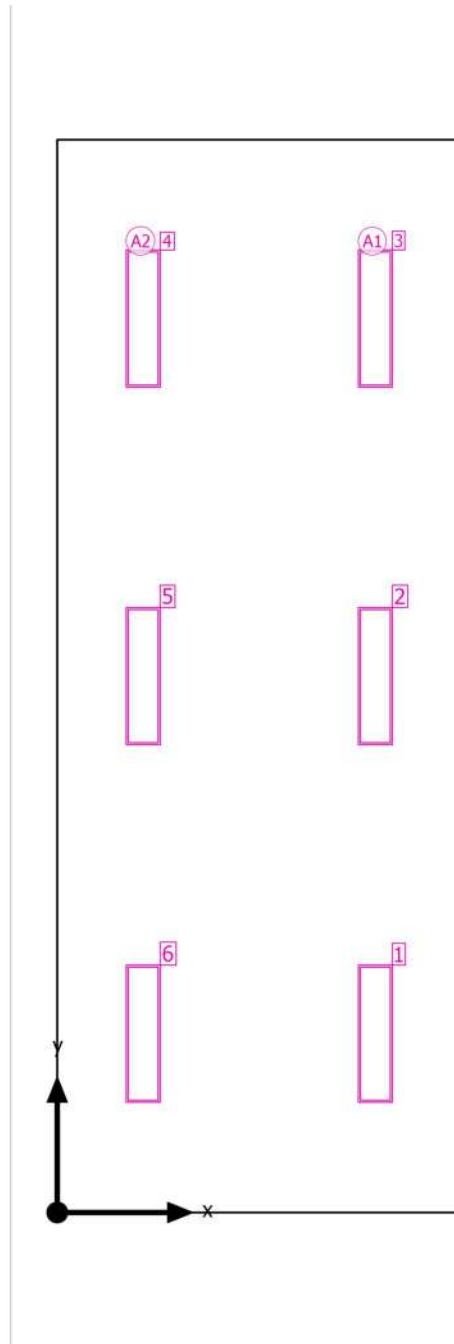
Edificación 1 · P2 · P2.024

## Descripción

Depósito.  
Mediateca depósito.

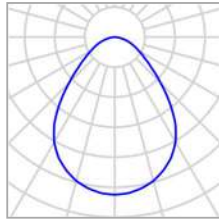
Edificación 1 · P2 · P2.024

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P2 · P2.024

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

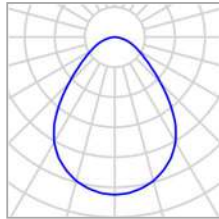
3 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.771 m / 1.558 m / 2.773 m	2.771 m	1.558 m	2.773 m	1
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.117 m	2.771 m	4.675 m	2.773 m	2
Organización	A1	2.771 m	7.792 m	2.773 m	3



Edificación 1 · P2 · P2.024

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

3 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.749 m / 7.792 m / 2.773 m	0.749 m	7.792 m	2.773 m	4
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.117 m	0.749 m	4.675 m	2.773 m	5
Organización	A2	0.749 m	1.558 m	2.773 m	6

Edificación 1 · P2 · P2.024  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P2 · P2.024

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P2.024) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	385 lx	73.7 lx	713 lx	0.19	0.10	S203

Superficie de cálculo

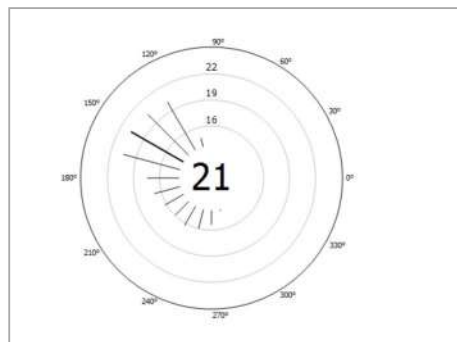
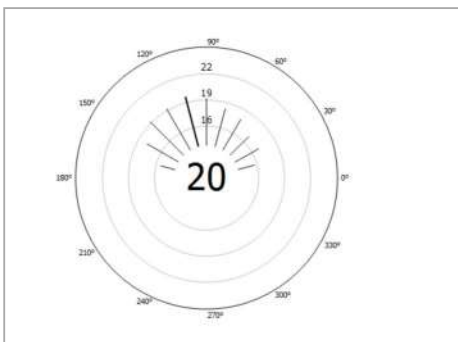
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mediateca depósito Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	451 lx	229 lx	707 lx	0.51	0.32	S506

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	105°
máx	19.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S562

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	150°
máx	20.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S563





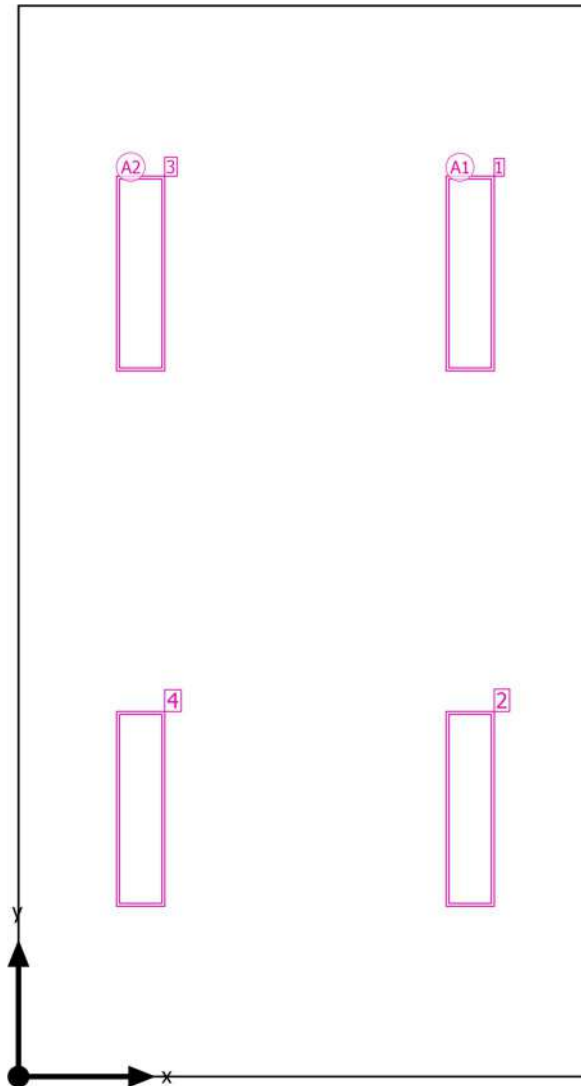
Edificación 1 · P2 · P2.025

## Descripción

Administración.  
Sala de audición.

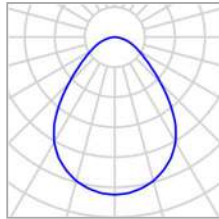
Edificación 1 · P2 · P2.025

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P2 · P2.025

## Plano de situación de luminarias



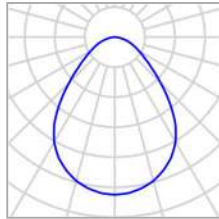
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

2 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.772 m / 4.931 m / 2.773 m	2.772 m	4.931 m	2.773 m	1
Dirección X	2 Uni., Borde externo - borde externo, 2.092 m	2.772 m	1.644 m	2.773 m	2
Organización	A1				

Edificación 1 · P2 · P2.025

## Plano de situación de luminarias

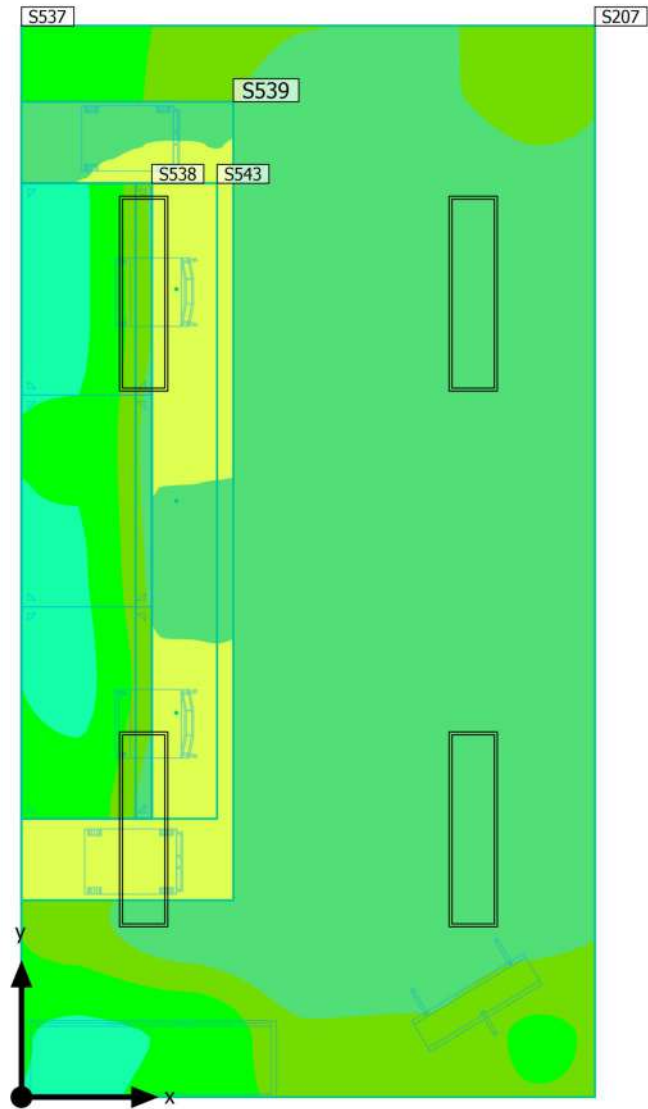


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRVAA

2 x ETAP \_LTRVAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.750 m / 4.931 m / 2.773 m	0.750 m	4.931 m	2.773 m	3
Dirección X	2 Uni., Borde externo - borde externo, 2.092 m	0.750 m	1.644 m	2.773 m	4
Organización	A2				

Edificación 1 · P2 · P2.025  
**Objetos de cálculo**





Edificación 1 · P2 · P2.025

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\text{mín}}$	$E_{\text{máx}}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P2.025) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	482 lx	31.1 lx	736 lx	0.065	0.042	S207

Áreas de la tarea visual

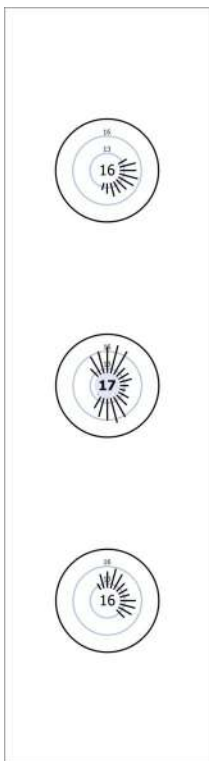
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\text{mín}}$	$E_{\text{máx}}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa de trabajo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	557 lx	391 lx	715 lx	0.70	0.55	S538
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	573 lx	373 lx	709 lx	0.65	0.53	S539
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	356 lx	83.5 lx	494 lx	0.23	0.17	S537

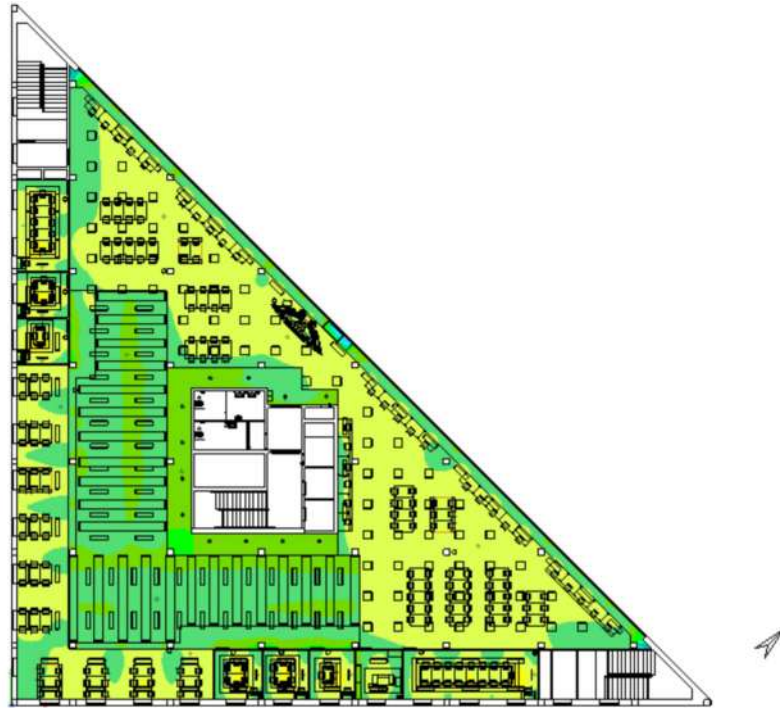
Edificación 1 · P2 · P2.025

## Objetos de cálculo

UGR Mesa de trabajo (UGR)

Máx. deslumbramiento a	255°
máx	17.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S543

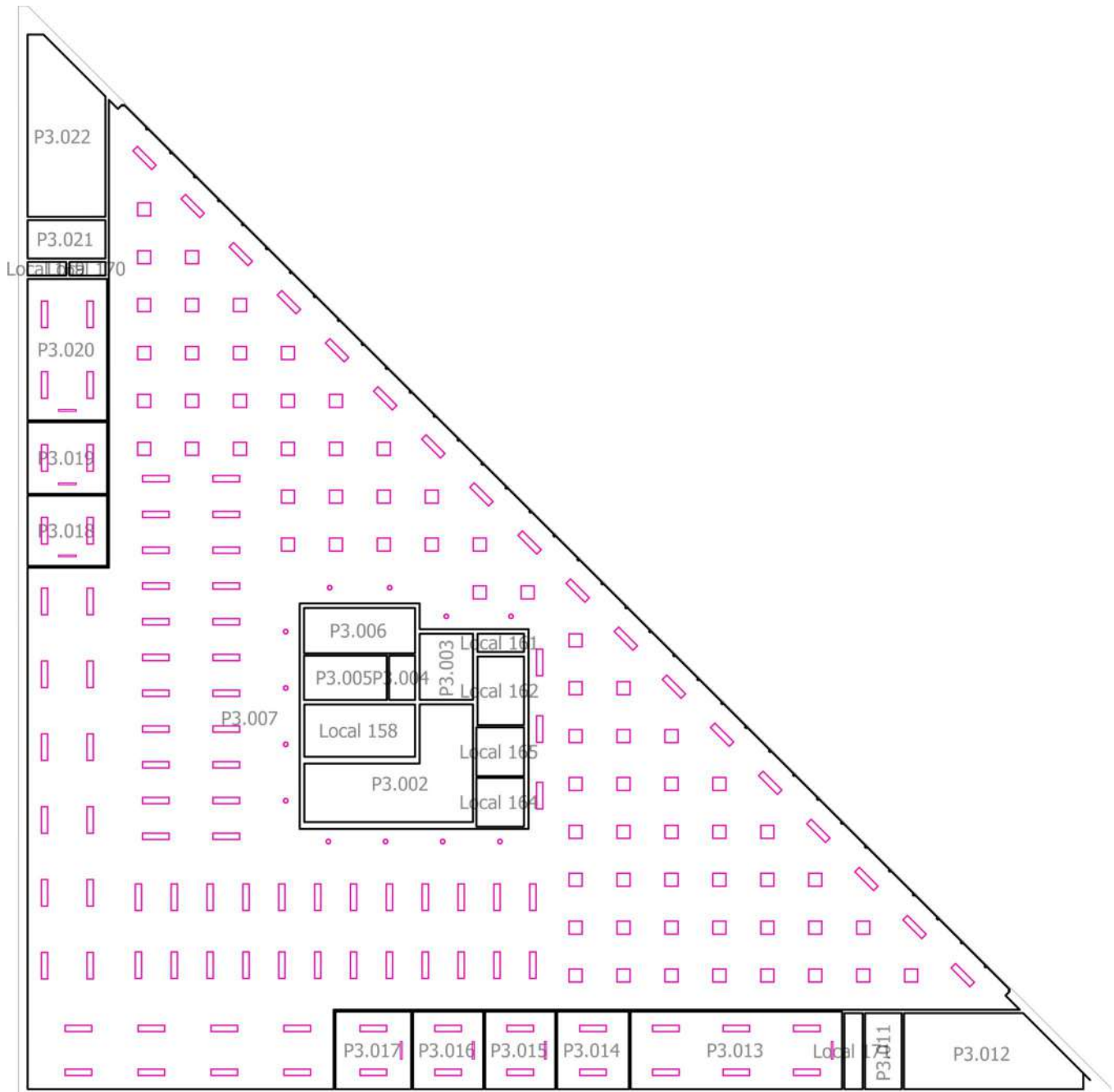




Edificación 1 · P3  
**Descripción**

Edificación 1 · P3

### Lista de locales (Evaluación energética)



Edificación 1 · P3

## Lista de locales (Evaluación energética)

P3.007

$P_{total}$   
3485.0 W

$A_{Local}$   
853.78 m<sup>2</sup>

Potencia específica de conexión  
4.08 W/m<sup>2</sup> = 0.95 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Local)

$\bar{E}_{perpendicular}$  (Plano útil)  
430 lx

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	D13R1/LEDN1 0DEX3	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
11	ETAP	D13R1/LEDN1 0DX3	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
46	ETAP	U25M1/LEDN 25D	_LRevAB	19.0 W	2744 lm
2	ETAP	U25M1/LEDN 40D	_LRevAB	28.0 W	3941 lm
29	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
10	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm
36	ETAP	U25M2/LEDN 25D	_LRevAB	19.0 W	2894 lm
32	ETAP	U25M2/LEDN 25DE	_LRevAA	19.0 W	2894 lm

Edificación 1 · P3

## Lista de locales (Evaluación energética)

P3.013

$P_{total}$ 205.0 W	$A_{Local}$ 32.22 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 6.36 W/m <sup>2</sup> = 1.07 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 594 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	R811R1/LEDN 15D	_LRevAB	16.0 W	1899 lm
3	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
3	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

P3.014

$P_{total}$ 63.0 W	$A_{Local}$ 10.92 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.77 W/m <sup>2</sup> = 1.23 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 469 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

Edificación 1 · P3

## Lista de locales (Evaluación energética)

P3.015

<b>P<sub>total</sub></b> 79.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 10.70 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 7.38 W/m <sup>2</sup> = 1.23 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	<b>E<sub>perpendicular</sub> (Plano útil)</b> 600 lx
------------------------------------	--	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
1	ETAP	R811R1/LEDN 15D	_LRevAB	16.0 W	1899 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

P3.016

<b>P<sub>total</sub></b> 79.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 10.70 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 7.38 W/m <sup>2</sup> = 1.20 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	<b>E<sub>perpendicular</sub> (Plano útil)</b> 618 lx
------------------------------------	--	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
1	ETAP	R811R1/LEDN 15D	_LRevAB	16.0 W	1899 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

Edificación 1 · P3

## Lista de locales (Evaluación energética)

P3.017

$P_{total}$ 79.0 W	$A_{Local}$ 11.55 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 6.84 W/m <sup>2</sup> = 1.18 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 578 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	R811R1/LEDN 15D	_LRevAB	16.0 W	1899 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

P3.018

$P_{total}$ 79.0 W	$A_{Local}$ 10.96 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 7.21 W/m <sup>2</sup> = 1.21 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 597 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	R811R1/LEDN 15D	_LRevAB	16.0 W	1899 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm



Edificación 1 · P3

## Lista de locales (Evaluación energética)

P3.019

<b>P<sub>total</sub></b> 79.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 11.17 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 7.07 W/m <sup>2</sup> = 1.17 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	<b>Ē<sub>perpendicular</sub> (Plano útil)</b> 603 lx
------------------------------------	--	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
1	ETAP	R811R1/LEDN 15D	_LRevAB	16.0 W	1899 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

P3.020

<b>P<sub>total</sub></b> 142.0 W	<b>A<sub>Local</sub></b> 22.05 m <sup>2</sup>	<b>Potencia específica de conexión</b> 6.44 W/m <sup>2</sup> = 1.10 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	<b>Ē<sub>perpendicular</sub> (Plano útil)</b> 583 lx
-------------------------------------	--	---	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
1	ETAP	R811R1/LEDN 15D	_LRevAB	16.0 W	1899 lm
2	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
2	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

Edificación 1 · P3

## Lista de luminarias

$\Phi_{total}$ 624240 lm	$P_{total}$ 4290.0 W	Rendimiento lumínico 145.5 lm/W
-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
1	ETAP	D13R1/LEDN1 0DEX3	_LTrvAC	10.0 W	1295 lm	129.5 lm/W
11	ETAP	D13R1/LEDN1 0DX3	_LTrvAC	10.0 W	1295 lm	129.5 lm/W
7	ETAP	R811R1/LEDN 15D	_LTrvAB	16.0 W	1899 lm	118.7 lm/W
46	ETAP	U25M1/LEDN 25D	_LTrvAB	19.0 W	2744 lm	144.4 lm/W
2	ETAP	U25M1/LEDN 40D	_LTrvAB	28.0 W	3941 lm	140.8 lm/W
40	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTrvAA	27.0 W	3941 lm	146.0 lm/W
21	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTrvAA	36.0 W	5089 lm	141.4 lm/W
36	ETAP	U25M2/LEDN 25D	_LTrvAB	19.0 W	2894 lm	152.3 lm/W
32	ETAP	U25M2/LEDN 25DE	_LTrvAA	19.0 W	2894 lm	152.3 lm/W



Edificación 1 · P3 · P3.007

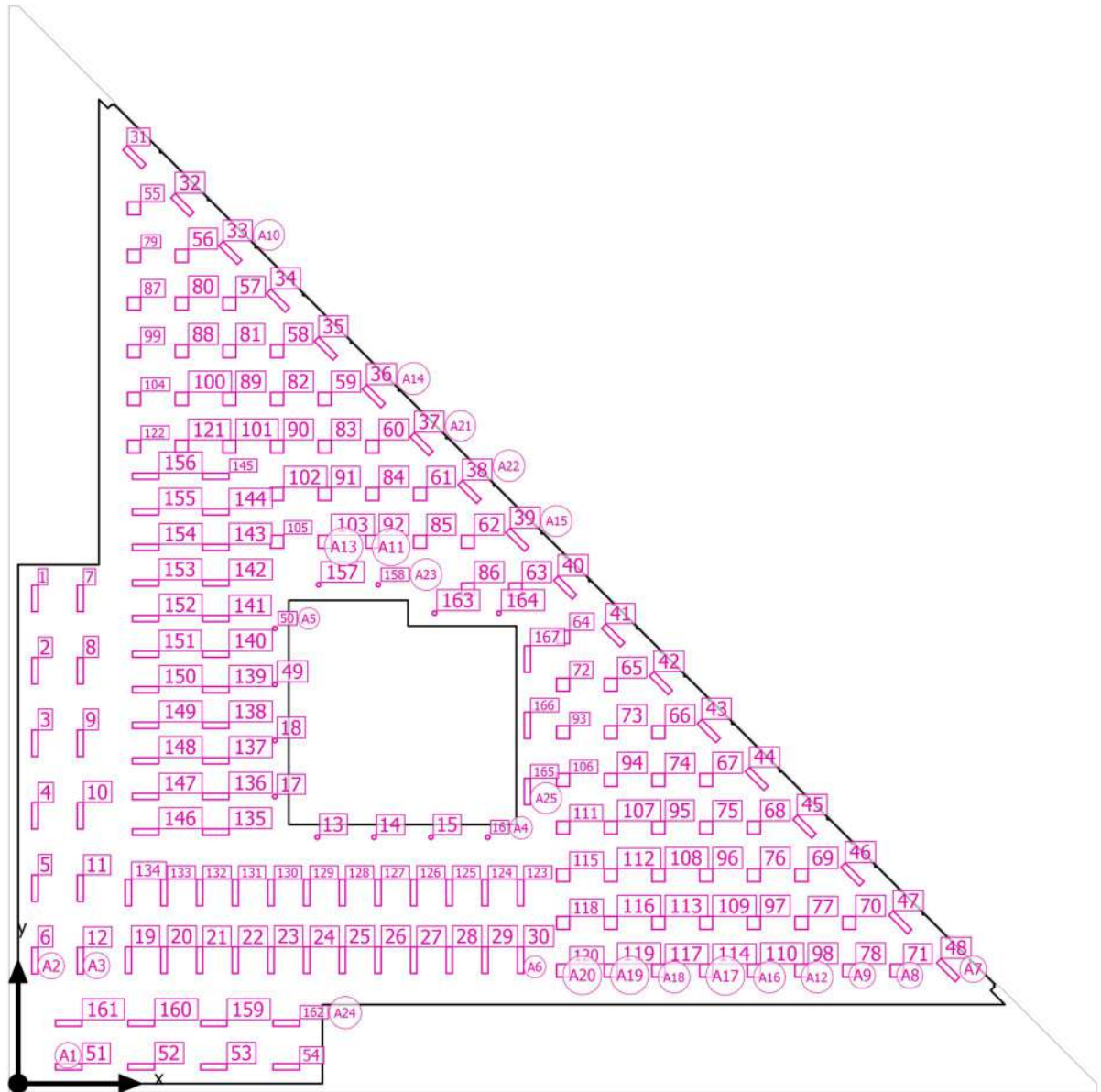
## Descripción

Docente.

Sala de depósito y lectura de libros.

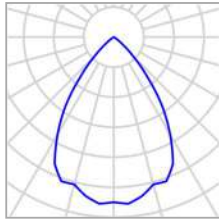
Edificación 1 · P3 · P3.007

### Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P3 · P3.007

## Plano de situación de luminarias



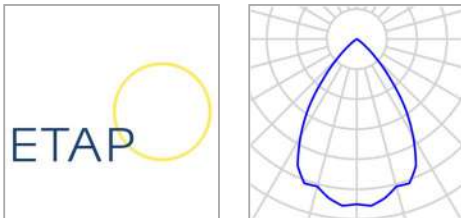
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D13R1/LEDN10DEX3
Nombre del artículo	_LTRevAC

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
21.409 m	20.966 m	2.808 m	164

Edificación 1 · P3 · P3.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D13R1/LEDN10DX3
Nombre del artículo	_LTRRevAC

### 4 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	13.318 m / 10.979 m / 2.808 m	13.318 m	10.979 m	2.808 m	13
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 2.533 m	15.852 m	10.979 m	2.808 m	14
Organización	A4	18.385 m	10.979 m	2.808 m	15
		20.919 m	10.979 m	2.808 m	16

### 4 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	11.431 m / 12.789 m / 2.808 m	11.431 m	12.789 m	2.808 m	17
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 2.499 m	11.431 m	15.288 m	2.808 m	18
Organización	A5	11.431 m	17.788 m	2.808 m	49
		11.431 m	20.287 m	2.808 m	50

### 2 x ETAP \_LTRRevAC

Edificación 1 · P3 · P3.007

## Plano de situación de luminarias

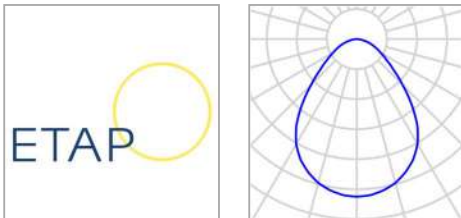
Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	13.380 m / 22.234 m / 2.808 m	13.380 m	22.234 m	2.808 m	157
Dirección X	2 Uni., Borde externo - borde externo, 2.436 m	16.035 m	22.234 m	2.808 m	158
Organización	A23				

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
18.544 m	20.966 m	2.808 m	163

Edificación 1 · P3 · P3.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN25D
Nombre del artículo	_LTRRevAB

24 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	4.907 m / 5.498 m / 2.773 m	4.907 m	5.498 m	2.773 m	19
		6.495 m	5.498 m	2.773 m	20
Dirección X	12 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	8.084 m	5.498 m	2.773 m	21
		9.672 m	5.498 m	2.773 m	22
		11.260 m	5.498 m	2.773 m	23
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	12.848 m	5.498 m	2.773 m	24
		14.437 m	5.498 m	2.773 m	25
		16.025 m	5.498 m	2.773 m	26
Organización	A6	17.613 m	5.498 m	2.773 m	27
		19.201 m	5.498 m	2.773 m	28
		20.789 m	5.498 m	2.773 m	29
		22.378 m	5.498 m	2.773 m	30
		22.378 m	8.512 m	2.773 m	123
		20.789 m	8.512 m	2.773 m	124



Edificación 1 · P3 · P3.007

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
19.201 m	8.512 m	2.773 m	125
17.613 m	8.512 m	2.773 m	126
16.025 m	8.512 m	2.773 m	127
14.437 m	8.512 m	2.773 m	128
12.848 m	8.512 m	2.773 m	129
11.260 m	8.512 m	2.773 m	130
9.672 m	8.512 m	2.773 m	131
8.084 m	8.512 m	2.773 m	132
6.495 m	8.512 m	2.773 m	133
4.907 m	8.512 m	2.773 m	134

22 x ETAP\_LTRRevAB

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	8.800 m / 11.211 m / 2.773 m	8.800 m	11.211 m	2.773 m	135
		8.800 m	12.797 m	2.773 m	136
Dirección X	11 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	8.800 m	14.382 m	2.773 m	137
		8.800 m	15.968 m	2.773 m	138
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	8.800 m	17.553 m	2.773 m	139
		8.800 m	19.139 m	2.773 m	140
Organización	A22	8.800 m	20.725 m	2.773 m	141
		8.800 m	22.310 m	2.773 m	142
		8.800 m	23.896 m	2.773 m	143
		8.800 m	25.482 m	2.773 m	144
		8.800 m	27.067 m	2.773 m	145

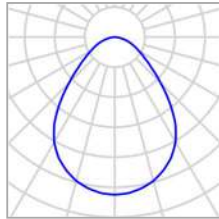
Edificación 1 · P3 · P3.007

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
5.675 m	11.211 m	2.773 m	146
5.675 m	12.797 m	2.773 m	147
5.675 m	14.382 m	2.773 m	148
5.675 m	15.968 m	2.773 m	149
5.675 m	17.553 m	2.773 m	150
5.675 m	19.139 m	2.773 m	151
5.675 m	20.725 m	2.773 m	152
5.675 m	22.310 m	2.773 m	153
5.675 m	23.896 m	2.773 m	154
5.675 m	25.482 m	2.773 m	155
5.675 m	27.067 m	2.773 m	156

Edificación 1 · P3 · P3.007

## Plano de situación de luminarias



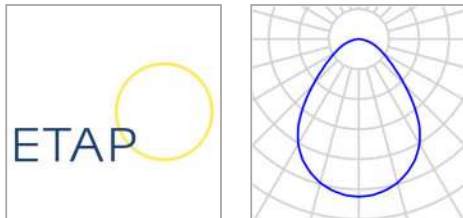
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40D
Nombre del artículo	_LTRRevAB

2 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	22.679 m / 13.016 m / 2.773 m	22.679 m	13.016 m	2.773 m	165
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 2.952 m	22.679 m	15.968 m	2.773 m	166
Organización	A25				

Edificación 1 · P3 · P3.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRRevAA

### 6 x ETAP \_LTRRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.770 m / 21.627 m / 2.773 m	2.770 m	21.627 m	2.773 m	7
Dirección X	6 Uni., Borde externo - borde externo, 2.034 m	2.770 m	18.397 m	2.773 m	8
		2.770 m	15.167 m	2.773 m	9
Organización	A3	2.770 m	11.937 m	2.773 m	10
		2.770 m	8.707 m	2.773 m	11
		2.770 m	5.477 m	2.773 m	12

### 18 x ETAP \_LTRRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.179 m / 41.287 m / 2.773 m	5.179 m	41.287 m	2.773 m	31
Dirección X	18 Uni., Centro - centro, 3.014 m	7.311 m	39.156 m	2.773 m	32
		9.442 m	37.025 m	2.773 m	33
Organización	A7	11.574 m	34.893 m	2.773 m	34

Edificación 1 · P3 · P3.007

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
13.705 m	32.762 m	2.773 m	35
15.837 m	30.631 m	2.773 m	36
17.969 m	28.500 m	2.773 m	37
20.100 m	26.369 m	2.773 m	38
22.232 m	24.238 m	2.773 m	39
24.363 m	22.106 m	2.773 m	40
26.495 m	19.975 m	2.773 m	41
28.627 m	17.844 m	2.773 m	42
30.758 m	15.713 m	2.773 m	43
32.890 m	13.582 m	2.773 m	44
35.021 m	11.450 m	2.773 m	45
37.153 m	9.319 m	2.773 m	46
39.285 m	7.188 m	2.773 m	47
41.416 m	5.057 m	2.773 m	48

4 x ETAP\_LTRRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	8.710 m / 2.693 m / 2.773 m	8.710 m	2.693 m	2.773 m	159
Dirección X	4 Uni., Borde externo - borde externo, Distancias desiguales	5.480 m	2.693 m	2.773 m	160
		2.250 m	2.693 m	2.773 m	161
Organización	A24	11.940 m	2.693 m	2.773 m	162

Luminarias individuales

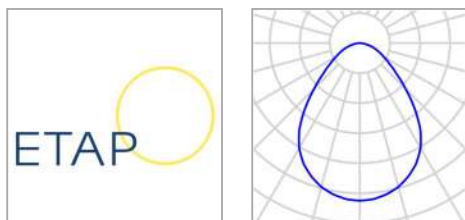
Edificación 1 · P3 · P3.007

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
22.679 m	18.920 m	2.775 m	167

Edificación 1 · P3 · P3.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRVAA

### 6 x ETAP \_LTRVAA

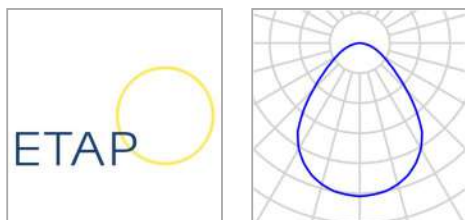
Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.748 m / 21.627 m / 2.773 m	0.748 m	21.627 m	2.773 m	1
Dirección X	6 Uni., Borde externo - borde externo, 2.034 m	0.748 m	18.397 m	2.773 m	2
		0.748 m	15.167 m	2.773 m	3
Organización	A2	0.748 m	11.937 m	2.773 m	4
		0.748 m	8.707 m	2.773 m	5
		0.748 m	5.477 m	2.773 m	6

### 4 x ETAP \_LTRVAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.250 m / 0.748 m / 2.773 m	2.250 m	0.748 m	2.773 m	51
Dirección X	4 Uni., Borde externo - borde externo, 2.034 m	5.480 m	0.748 m	2.773 m	52
		8.710 m	0.748 m	2.773 m	53
Organización	A1	11.940 m	0.748 m	2.773 m	54

Edificación 1 · P3 · P3.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M2/LEDN25D
Nombre del artículo	_LTRRevAB

### 6 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.161 m / 34.763 m / 2.773 m	5.161 m	34.763 m	2.773 m	87
Dirección X	6 Uni., Centro - centro, 3.003 m	7.284 m	32.640 m	2.773 m	88
Organización	A11	9.407 m	30.517 m	2.773 m	89
		11.530 m	28.394 m	2.773 m	90
		13.654 m	26.270 m	2.773 m	91
		15.777 m	24.147 m	2.773 m	92

### 6 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	24.270 m / 15.654 m / 2.773 m	24.270 m	15.654 m	2.773 m	93
Dirección X	6 Uni., Centro - centro, 3.003 m	26.393 m	13.531 m	2.773 m	94
Organización	A12	28.517 m	11.408 m	2.773 m	95
		30.640 m	9.285 m	2.773 m	96



Edificación 1 · P3 · P3.007

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
32.763 m	7.161 m	2.773 m	97
34.886 m	5.038 m	2.773 m	98

### 5 x ETAP\_LTRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.161 m / 32.640 m / 2.773 m	5.161 m	32.640 m	2.773 m	99
Dirección X	5 Uni., Centro - centro, 3.003 m	7.284 m	30.517 m	2.773 m	100
Organización	A13	9.407 m	28.394 m	2.773 m	101
		11.530 m	26.270 m	2.773 m	102
		13.654 m	24.147 m	2.773 m	103

### 2 x ETAP\_LTRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.161 m / 30.517 m / 2.773 m	5.161 m	30.517 m	2.773 m	104
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.003 m	7.284 m	28.394 m	2.773 m	121
Organización	A14				

### 1 x ETAP\_LTRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	11.530 m / 24.147 m / 2.773 m	11.530 m	24.147 m	2.773 m	105
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.843 m				
Organización	A15				

Edificación 1 · P3 · P3.007

## Plano de situación de luminarias

### 5 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	24.270 m / 13.531 m / 2.773 m	24.270 m	13.531 m	2.773 m	106
Dirección X	5 Uni., Centro - centro, 3.003 m	26.393 m	11.408 m	2.773 m	107
Organización	A16	28.517 m	9.285 m	2.773 m	108
		30.640 m	7.161 m	2.773 m	109
		32.763 m	5.038 m	2.773 m	110

### 4 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	24.270 m / 11.408 m / 2.773 m	24.270 m	11.408 m	2.773 m	111
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 3.003 m	26.393 m	9.285 m	2.773 m	112
Organización	A17	28.517 m	7.161 m	2.773 m	113
		30.640 m	5.038 m	2.773 m	114

### 3 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	24.270 m / 9.285 m / 2.773 m	24.270 m	9.285 m	2.773 m	115
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.003 m	26.393 m	7.161 m	2.773 m	116
Organización	A18	28.517 m	5.038 m	2.773 m	117

### 2 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea
------	----------------------

Edificación 1 · P3 · P3.007

## Plano de situación de luminarias

1era Luminaria (X/Y/Z)	24.270 m / 7.161 m / 2.773 m	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.003 m	24.270 m	7.161 m	2.773 m	118
Organización	A19	26.393 m	5.038 m	2.773 m	119

1 x ETAP \_LTRevAB

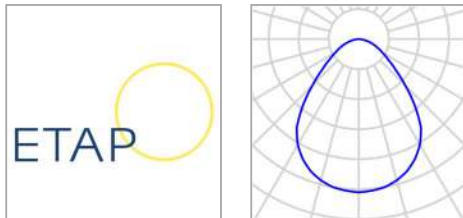
Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	24.270 m / 5.038 m / 2.773 m	24.270 m	5.038 m	2.773 m	120
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.843 m				
Organización	A20				

1 x ETAP \_LTRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.161 m / 28.394 m / 2.773 m	5.161 m	28.394 m	2.773 m	122
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.843 m				
Organización	A21				

Edificación 1 · P3 · P3.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M2/LEDN25DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

17 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.161 m / 39.010 m / 2.773 m	5.161 m	39.010 m	2.773 m	55
Dirección X	17 Uni., Centro - centro, 3.003 m	7.284 m	36.887 m	2.773 m	56
Organización	A8	9.407 m	34.763 m	2.773 m	57
		11.530 m	32.640 m	2.773 m	58
		13.654 m	30.517 m	2.773 m	59
		15.777 m	28.394 m	2.773 m	60
		17.900 m	26.270 m	2.773 m	61
		20.023 m	24.147 m	2.773 m	62
		22.147 m	22.024 m	2.773 m	63
		24.270 m	19.901 m	2.773 m	64
		26.393 m	17.777 m	2.773 m	65
		28.517 m	15.654 m	2.773 m	66
		30.640 m	13.531 m	2.773 m	67
		32.763 m	11.408 m	2.773 m	68

Edificación 1 · P3 · P3.007

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
34.886 m	9.285 m	2.773 m	69
37.010 m	7.161 m	2.773 m	70
39.133 m	5.038 m	2.773 m	71

7 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	24.270 m / 17.777 m / 2.775 m	24.270 m	17.777 m	2.775 m	72
Dirección X	7 Uni., Centro - centro, 3.003 m	26.393 m	15.654 m	2.775 m	73
Organización	A9	28.517 m	13.531 m	2.775 m	74
		30.640 m	11.408 m	2.775 m	75
		32.763 m	9.285 m	2.775 m	76
		34.886 m	7.161 m	2.775 m	77
		37.010 m	5.038 m	2.775 m	78

8 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.161 m / 36.887 m / 2.775 m	5.161 m	36.887 m	2.775 m	79
Dirección X	8 Uni., Centro - centro, 3.003 m	7.284 m	34.763 m	2.775 m	80
Organización	A10	9.407 m	32.640 m	2.775 m	81
		11.530 m	30.517 m	2.775 m	82
		13.654 m	28.394 m	2.775 m	83
		15.777 m	26.270 m	2.775 m	84
		17.900 m	24.147 m	2.775 m	85

Edificación 1 · P3 · P3.007

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
20.023 m	22.024 m	2.775 m	86

Edificación 1 · P3 · P3.007

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P3 · P3.007

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P3.007) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	430 lx	17.9 lx	784 lx	0.042	0.023	S342

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Zona I: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	583 lx	566 lx	612 lx	0.97	0.92	S372
Mostrador Iluminancia perpendicular Altura: 1.104 m	556 lx	496 lx	602 lx	0.89	0.82	S374
Zona III: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	660 lx	565 lx	733 lx	0.86	0.77	S375
Zona III: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	643 lx	527 lx	715 lx	0.82	0.74	S376
Zona I: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	577 lx	542 lx	621 lx	0.94	0.87	S377
Zona I: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	513 lx	410 lx	595 lx	0.80	0.69	S378
Pasillo interior Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	252 lx	180 lx	405 lx	0.71	0.44	S382
Zona I: Área de lectura Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	554 lx	463 lx	653 lx	0.84	0.71	S385
Zona III: Área de lectura en ventanas Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	557 lx	356 lx	768 lx	0.64	0.46	S387



Edificación 1 · P3 · P3.007

## Objetos de cálculo

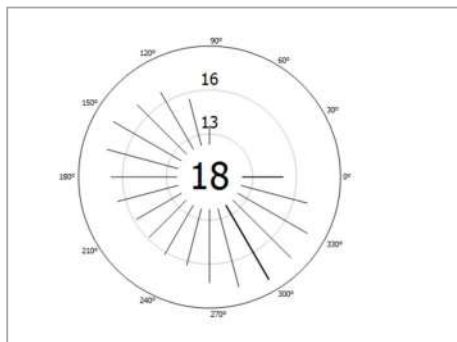
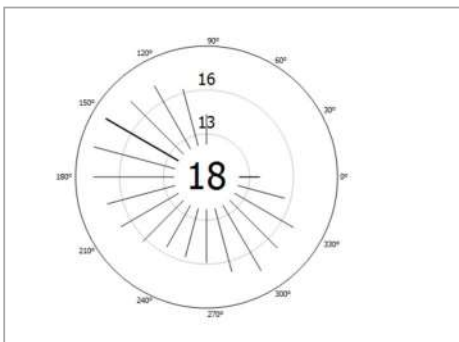
Zona I: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	588 lx	373 lx	721 lx	0.63	0.52	S391
Zona II: Estanterías Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	317 lx	219 lx	393 lx	0.69	0.56	S395
Mostrador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	506 lx	440 lx	580 lx	0.87	0.76	S408

### UGR Mostrador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	150°
máx	18.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S380

### UGR Mostrador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	300°
máx	18.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S381

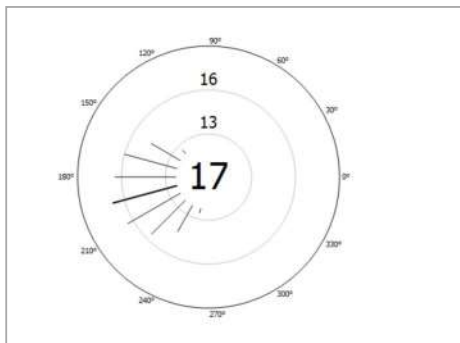


Edificación 1 · P3 · P3.007

## Objetos de cálculo

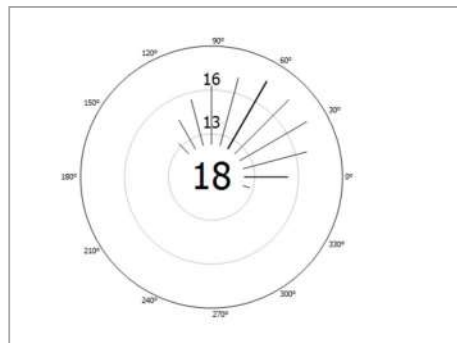
UGR Pasillo interior (UGR)

Máx. deslumbramiento a	195°
máx	16.8
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S383



UGR Pasillo interior (UGR)

Máx. deslumbramiento a	60°
máx	17.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S386



Edificación 1 · P3 · P3.007

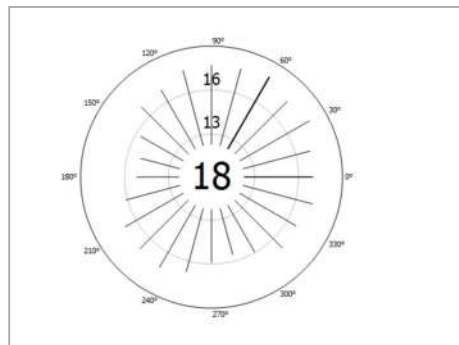
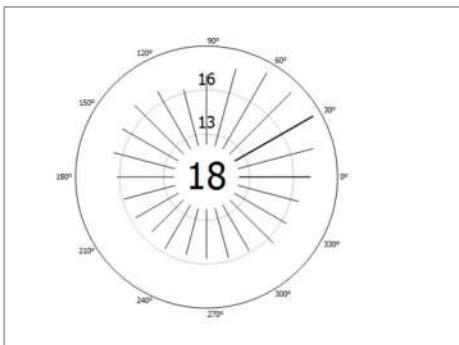
## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	30°
máx	18.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S388

Zona I: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	60°
máx	17.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S389

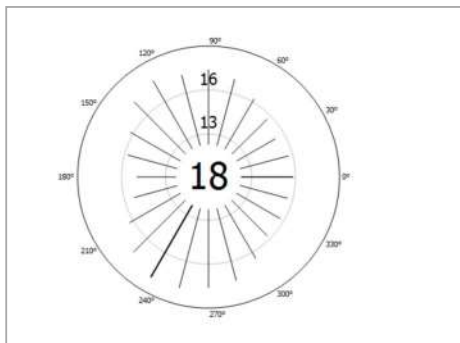


Edificación 1 · P3 · P3.007

## Objetos de cálculo

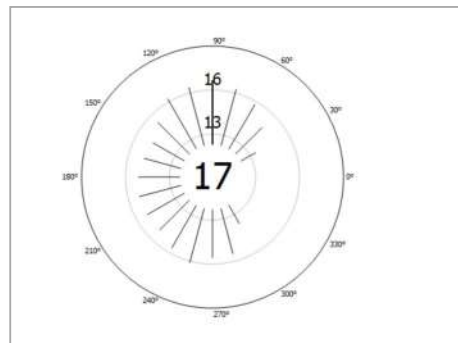
Zona III: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	240°
máx	18.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S390



Zona III: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	16.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S392

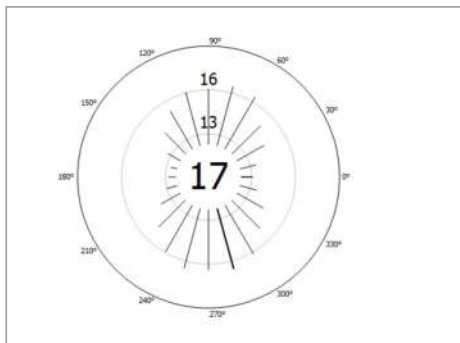


Edificación 1 · P3 · P3.007

## Objetos de cálculo

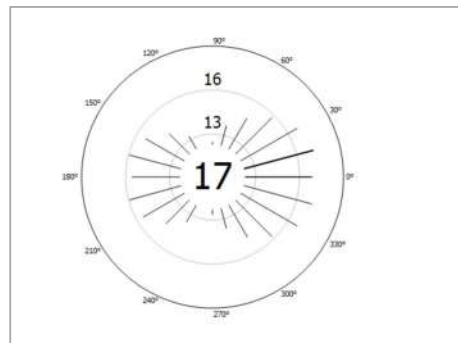
Zona II: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	285°
máx	16.5
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S821



Zona II: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	15°
máx	17.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S822

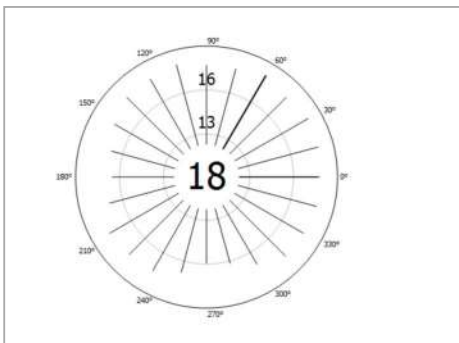


Edificación 1 · P3 · P3.007

## Objetos de cálculo

UGR Persona Mostrador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	60°
máx	18.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S823



Edificación 1 · P3 · P3.007

## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Mesas de estudio  
(UGR)

Máx. deslumbramiento a	345°
máx	17.7
Área del ángulo visual	180° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S373

Edificación 1 · P3 · P3.007

## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Mesas de estudio (UGR)



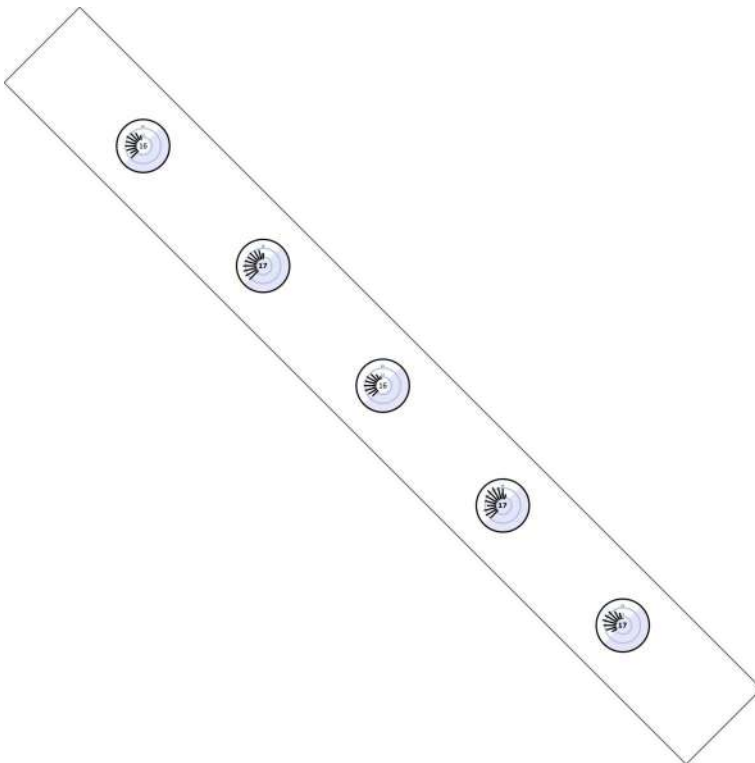


Edificación 1 · P3 · P3.007

## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Mesas de estudio (UGR)

Máx. deslumbramiento a	270°
máx	17.2
Área del ángulo visual	180° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S379



Edificación 1 · P3 · P3.007

## Objetos de cálculo

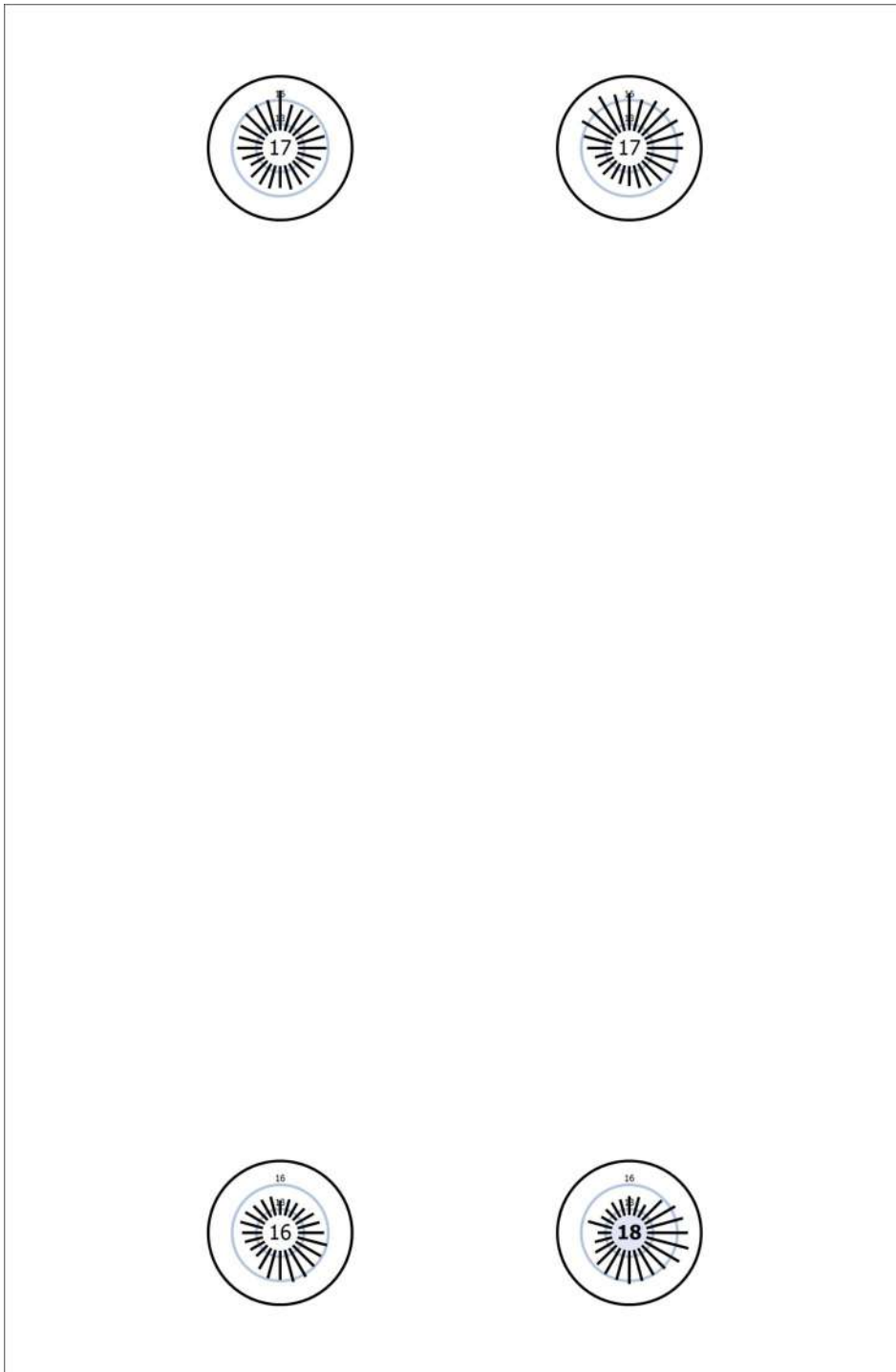
Zona I: UGR Mesas de estudio  
(UGR)

Máx. deslumbramiento a	345°
máx	17.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S384

Edificación 1 · P3 · P3.007

## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Mesas de estudio (UGR)



Edificación 1 · P3 · P3.007

## Objetos de cálculo

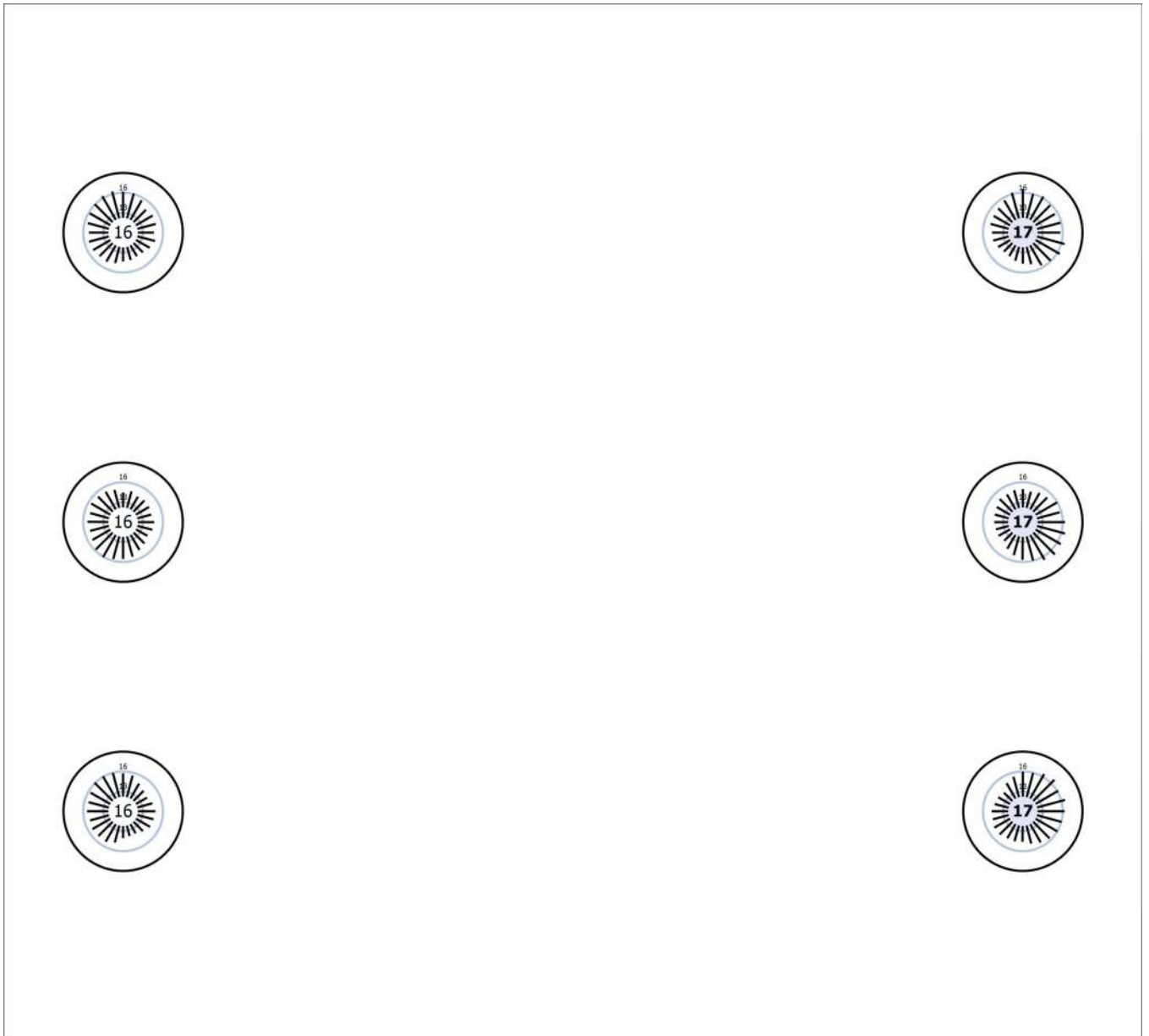
Zona I: UGR Mesas de estudio  
(UGR)

Máx. deslumbramiento a	315°
máx	16.8
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S856

Edificación 1 · P3 · P3.007

## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Mesas de estudio (UGR)



Edificación 1 · P3 · P3.007

## Objetos de cálculo

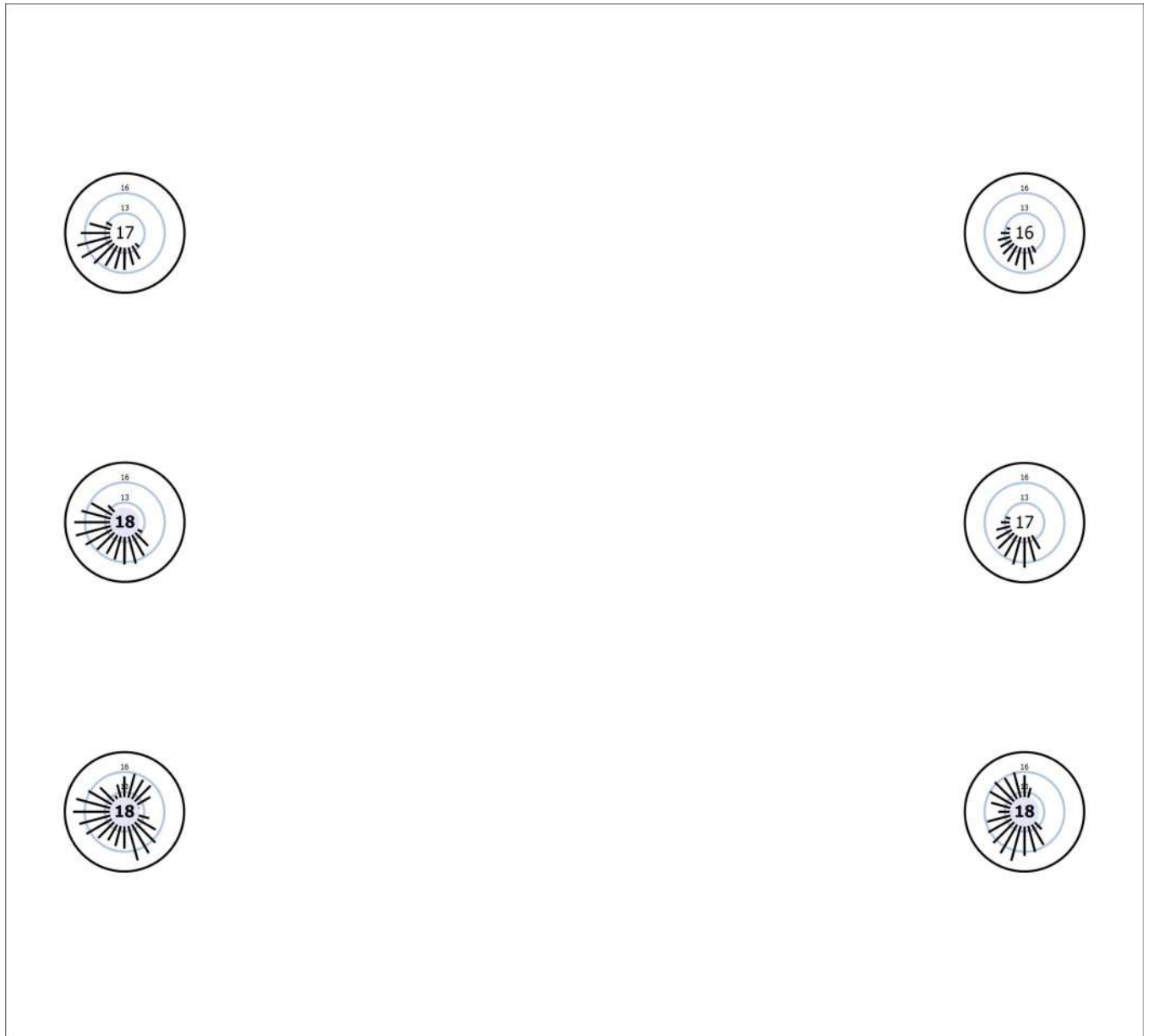
Zona III: UGR Mesas de estudio  
(UGR)

Máx. deslumbramiento a	270°
máx	17.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S857

Edificación 1 · P3 · P3.007

## Objetos de cálculo

Zona III: UGR Mesas de estudio (UGR)



Edificación 1 · P3 · P3.007

## Objetos de cálculo

Zona III: UGR Mesas de estudio  
(UGR)

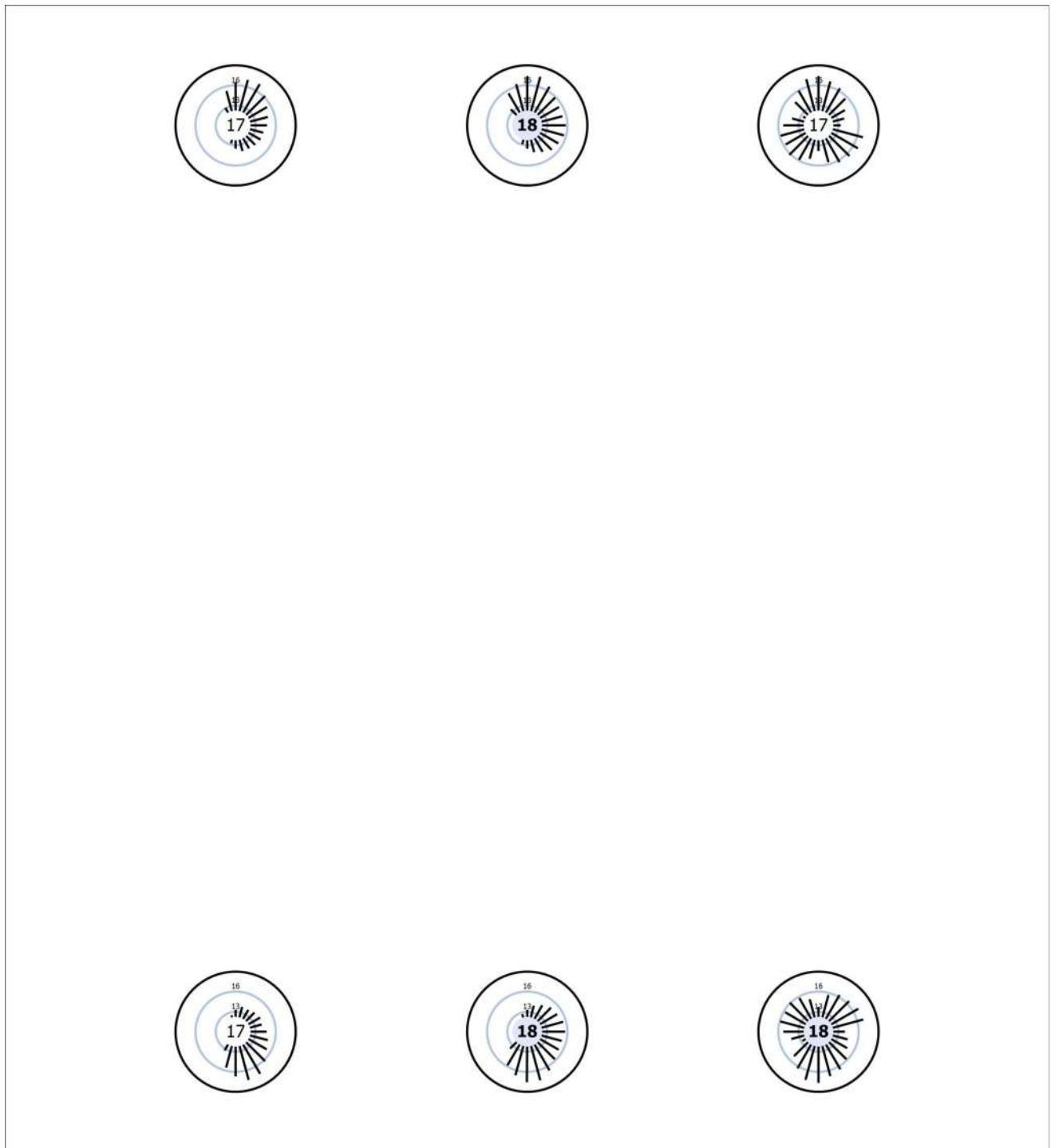
Máx. deslumbramiento a	270°
máx	17.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S858



Edificación 1 · P3 · P3.007

## Objetos de cálculo

Zona III: UGR Mesas de estudio (UGR)





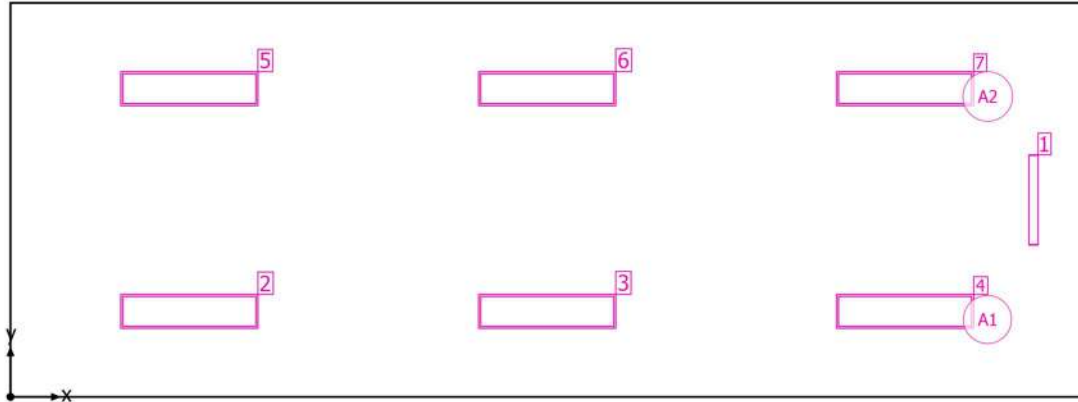
Edificación 1 · P3 · P3.013

## Descripción

Docente.  
Carrel 30.

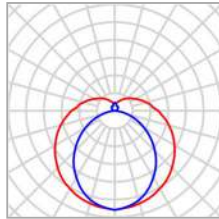
Edificación 1 · P3 · P3.013

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P3 · P3.013

## Plano de situación de luminarias



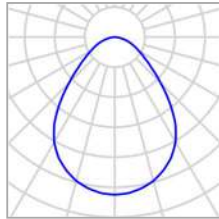
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	R811R1/LEDN15D
Nombre del artículo	_LTRevAB

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
8.924 m	1.720 m	2.200 m	1

Edificación 1 · P3 · P3.013

## Plano de situación de luminarias



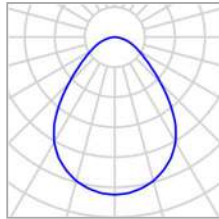
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

3 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.561 m / 2.692 m / 2.773 m	1.561 m	2.692 m	2.773 m	5
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.121 m	4.682 m	2.692 m	2.773 m	6
Organización	A2	7.803 m	2.692 m	2.773 m	7

Edificación 1 · P3 · P3.013

## Plano de situación de luminarias



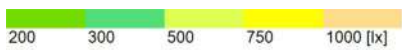
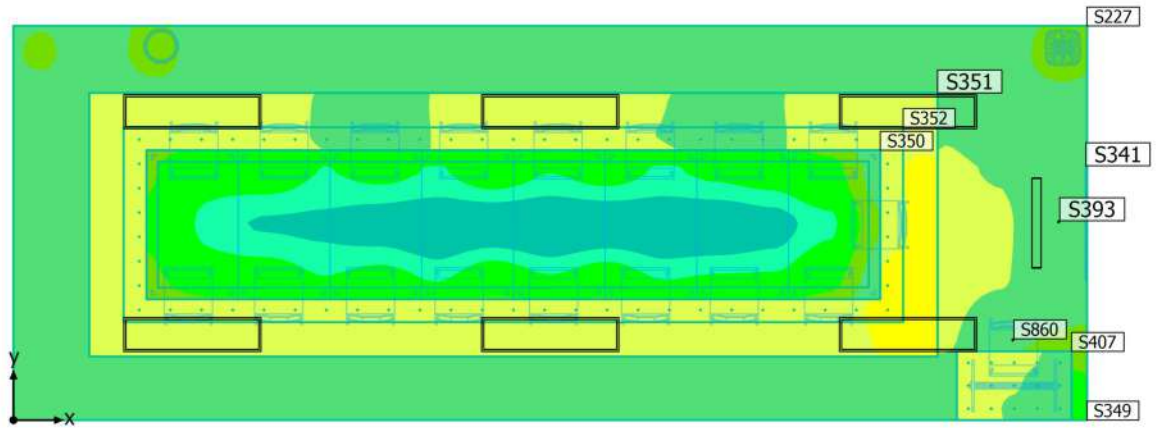
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

3 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.561 m / 0.747 m / 2.773 m	1.561 m	0.747 m	2.773 m	2
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.121 m	4.682 m	0.747 m	2.773 m	3
Organización	A1	7.803 m	0.747 m	2.773 m	4

Edificación 1 · P3 · P3.013

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P3 · P3.013

## Objetos de cálculo

### Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P3.013) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	594 lx	276 lx	849 lx	0.46	0.33	S227

### Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa carrel Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	647 lx	515 lx	796 lx	0.80	0.65	S350
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	617 lx	447 lx	833 lx	0.72	0.54	S351
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	397 lx	150 lx	533 lx	0.38	0.28	S349

### Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Pizarra Iluminancia perpendicular Altura: 1.500 m	518 lx	377 lx	729 lx	0.73	0.52	S341
Mesa ordenador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	517 lx	366 lx	685 lx	0.71	0.53	S407



Edificación 1 · P3 · P3.013

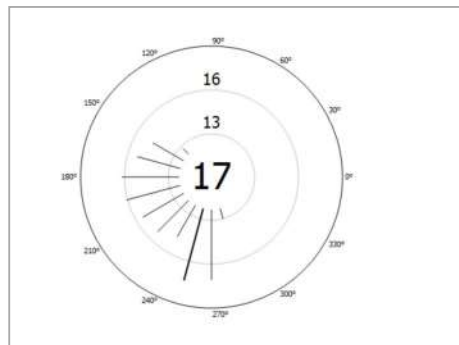
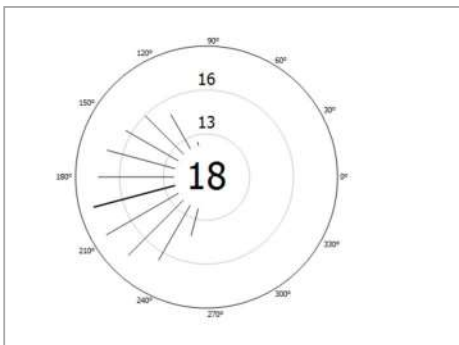
## Objetos de cálculo

UGR Persona Pizarra (UGR)

Máx. deslumbramiento a	195°
máx	18.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S393

UGR Mesa ordenador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	255°
máx	17.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S860



Edificación 1 · P3 · P3.013

## Objetos de cálculo

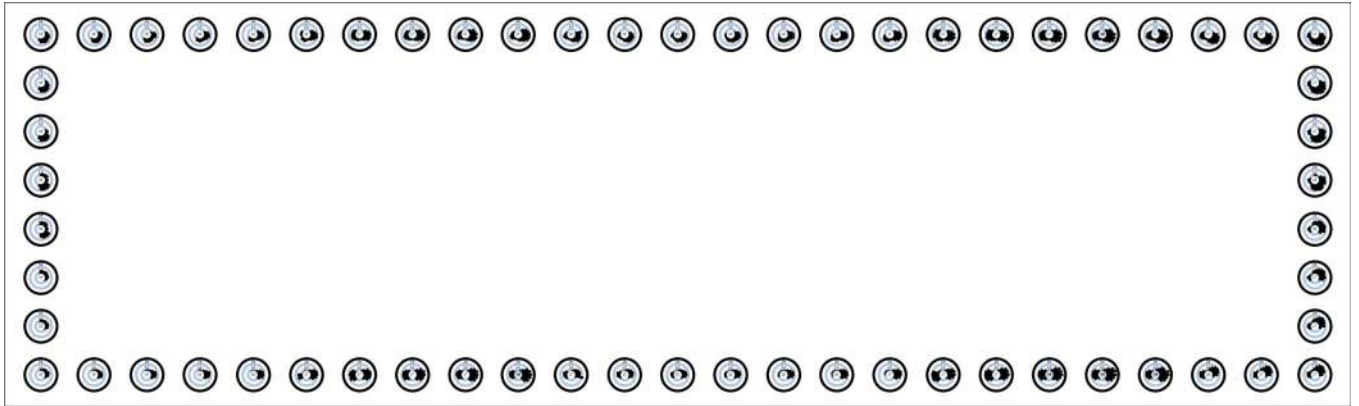
UGR Mesa carrel (UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	18.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S352

Edificación 1 · P3 · P3.013

## Objetos de cálculo

UGR Mesa carrel (UGR)





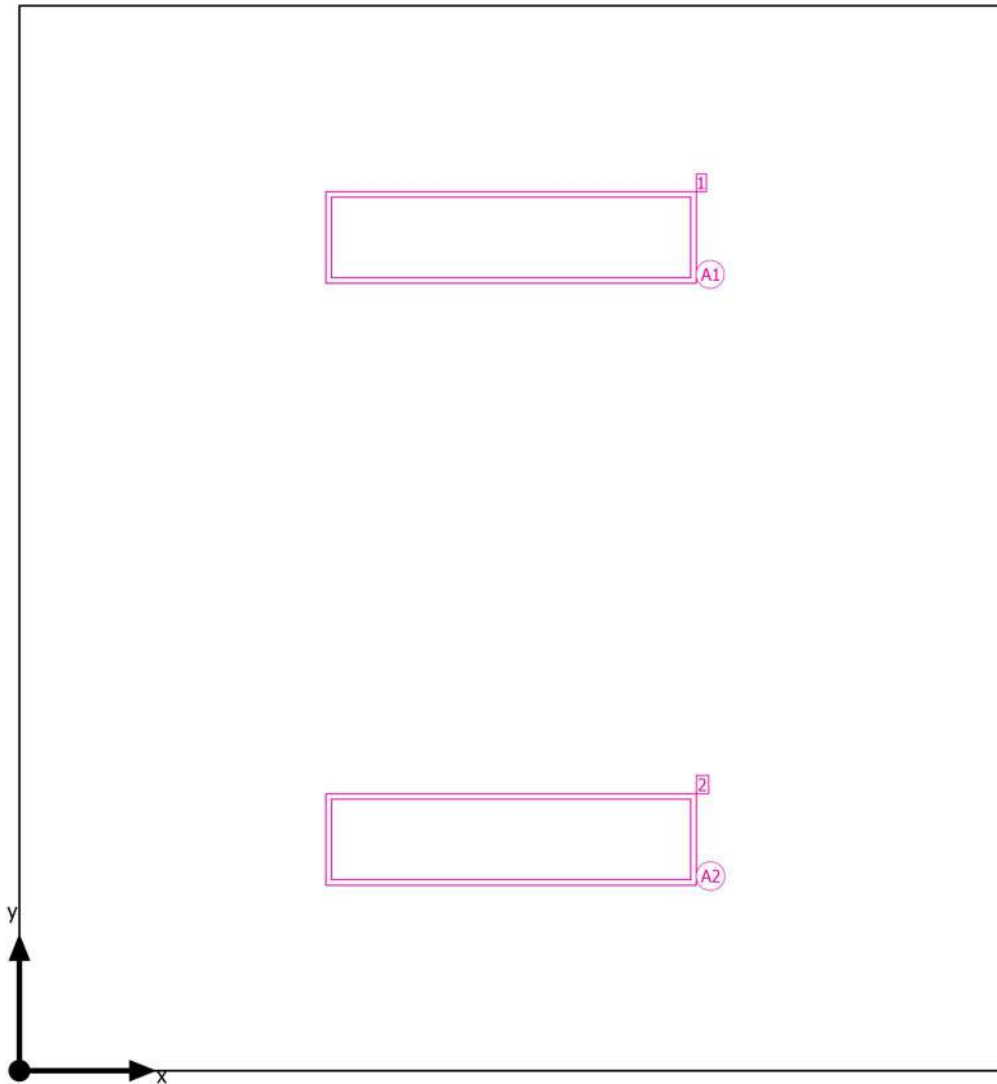
Edificación 1 · P3 · P3.014

## Descripción

Administración.  
Geografía-Historia. Proceso técnico bibliográfico.

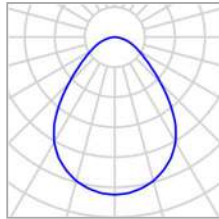
Edificación 1 · P3 · P3.014

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P3 · P3.014

## Plano de situación de luminarias



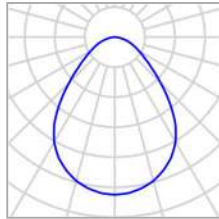
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRvAA

1 x ETAP \_LTRvAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.587 m / 2.692 m / 2.773 m	1.587 m	2.692 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.175 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P3 · P3.014

## Plano de situación de luminarias

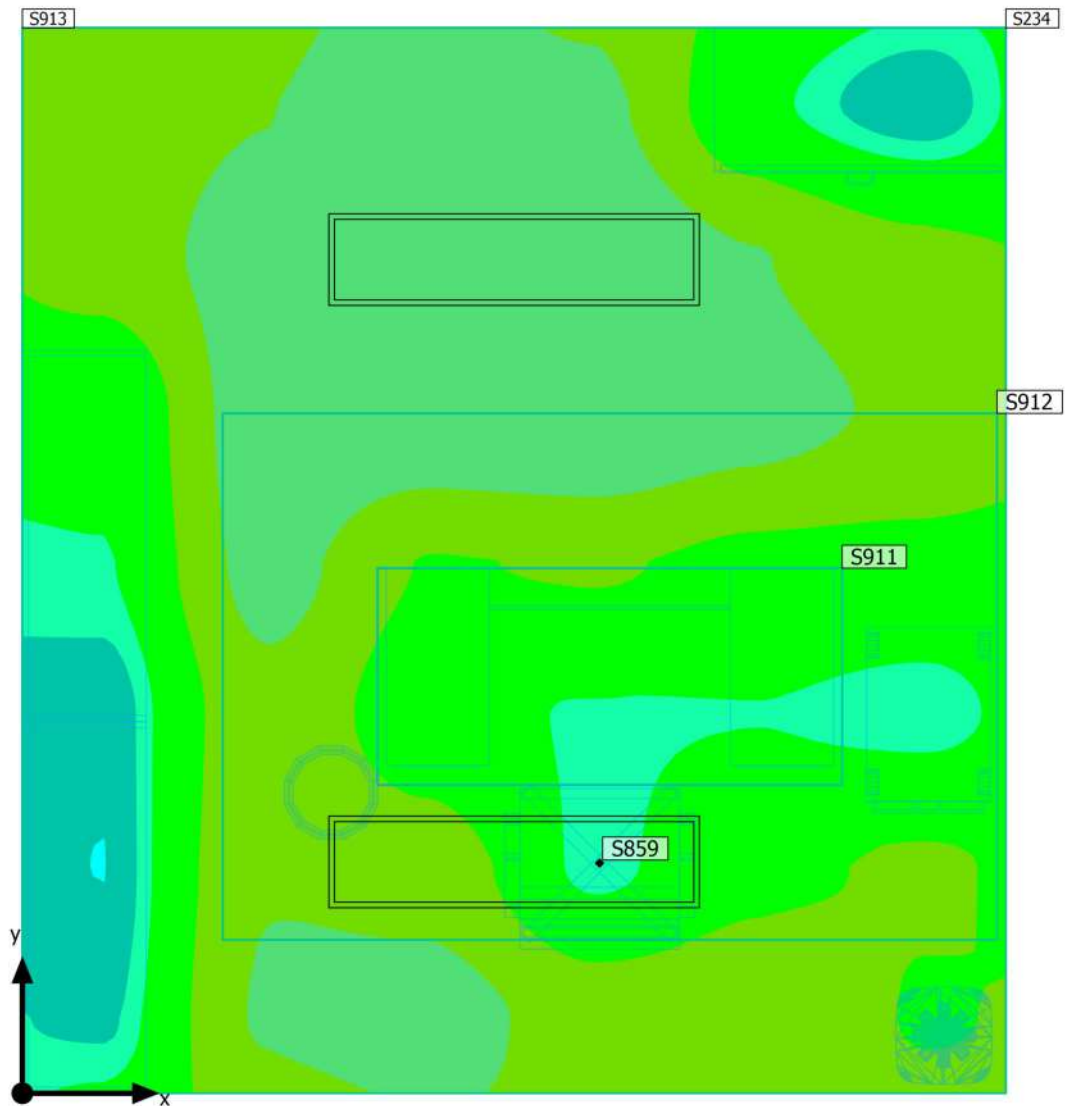


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.587 m / 0.747 m / 2.773 m	1.587 m	0.747 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.175 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P3 · P3.014  
**Objetos de cálculo**





Edificación 1 · P3 · P3.014

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P3.014) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	469 lx	99.4 lx	717 lx	0.21	0.14	S234

Áreas de la tarea visual

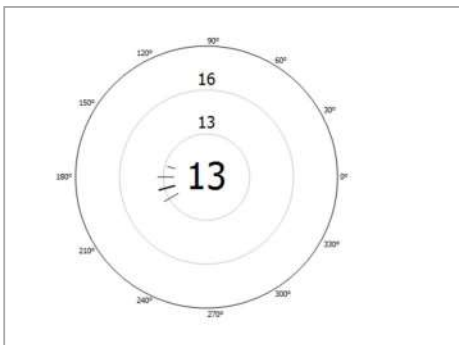
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	625 lx	487 lx	708 lx	0.78	0.69	S911
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	533 lx	329 lx	710 lx	0.62	0.46	S912
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	252 lx	49.7 lx	398 lx	0.20	0.12	S913

Edificación 1 · P3 · P3.014

## Objetos de cálculo

UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	195°
máx	13.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S859





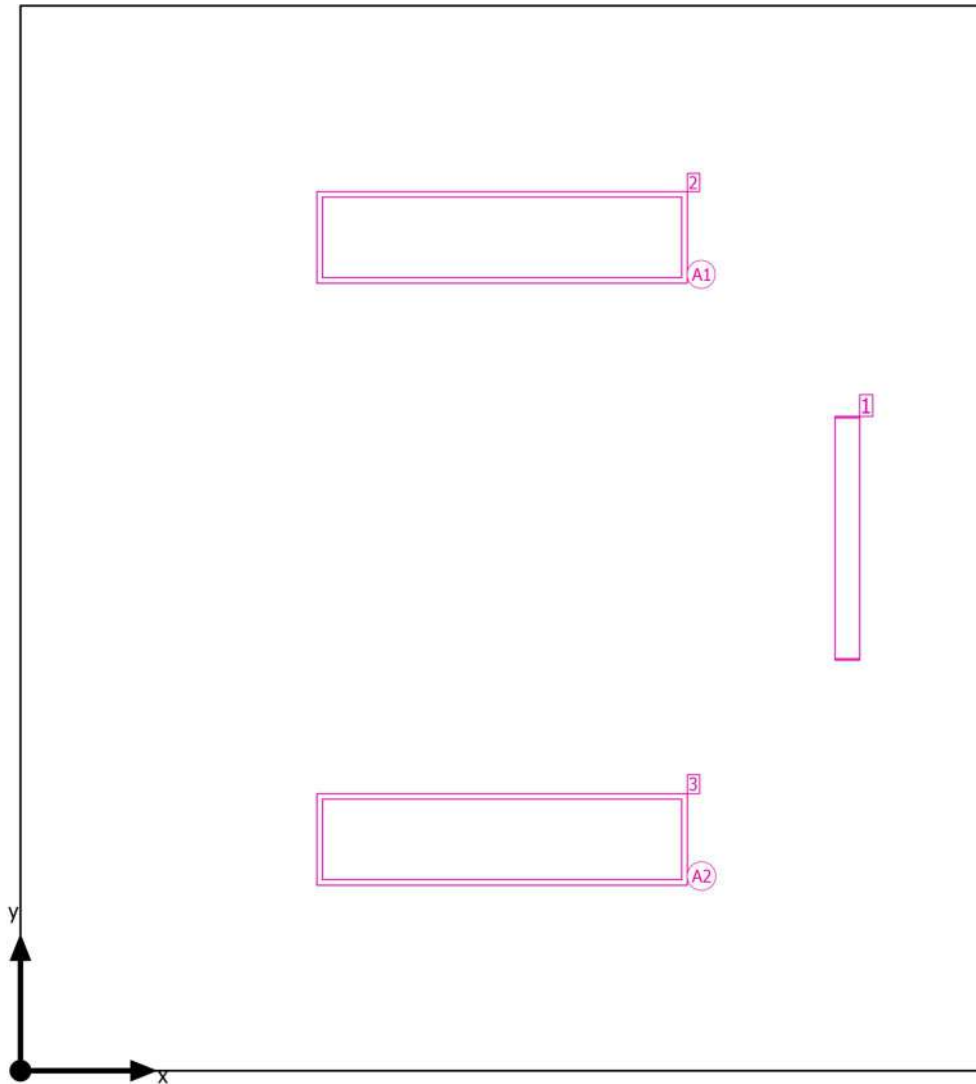
Edificación 1 · P3 · P3.015

## Descripción

Docente.  
Carrel 31.

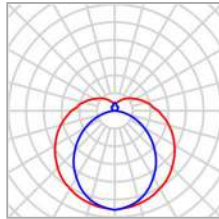
Edificación 1 · P3 · P3.015

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P3 · P3.015

## Plano de situación de luminarias



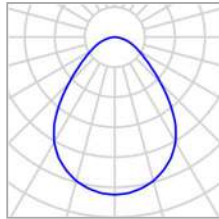
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	R811R1/LEDN15D
Nombre del artículo	_LTRevAB

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.670 m	1.720 m	2.250 m	1

Edificación 1 · P3 · P3.015

## Plano de situación de luminarias



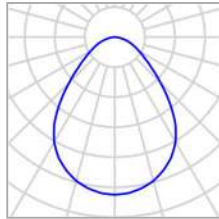
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.555 m / 2.692 m / 2.773 m	1.555 m	2.692 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.110 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P3 · P3.015

## Plano de situación de luminarias



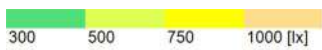
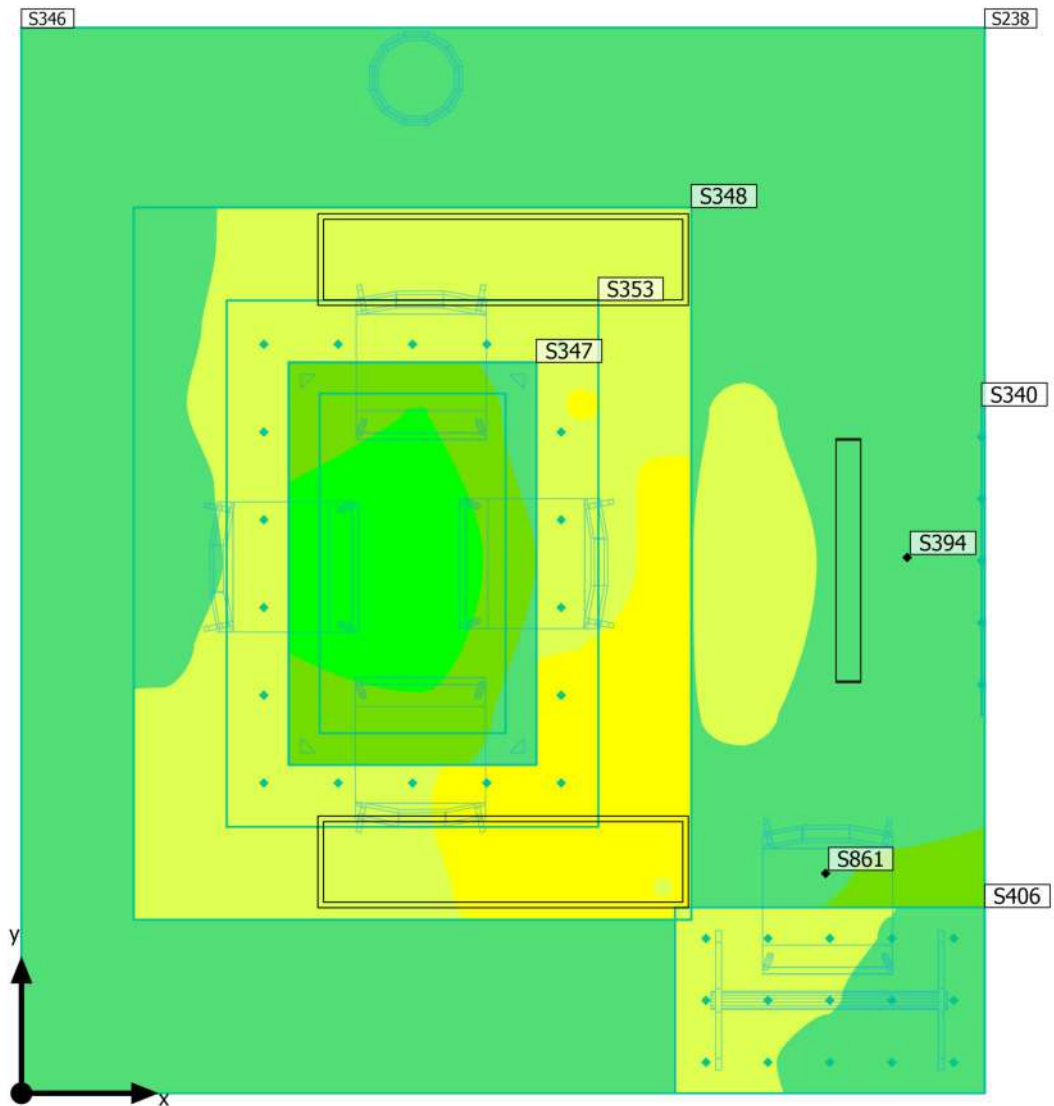
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.555 m / 0.747 m / 2.773 m	1.555 m	0.747 m	2.773 m	3
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.110 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P3 · P3.015

## Objetos de cálculo





Edificación 1 · P3 · P3.015

## Objetos de cálculo

### Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P3.015) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	600 lx	311 lx	844 lx	0.52	0.37	S238

### Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa carrel Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	735 lx	647 lx	814 lx	0.88	0.79	S347
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	642 lx	442 lx	815 lx	0.69	0.54	S348
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	380 lx	127 lx	531 lx	0.33	0.24	S346

### Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Pizarra Iluminancia perpendicular Altura: 1.500 m	502 lx	370 lx	717 lx	0.74	0.52	S340
Mesa ordenador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	508 lx	362 lx	696 lx	0.71	0.52	S406

Edificación 1 · P3 · P3.015

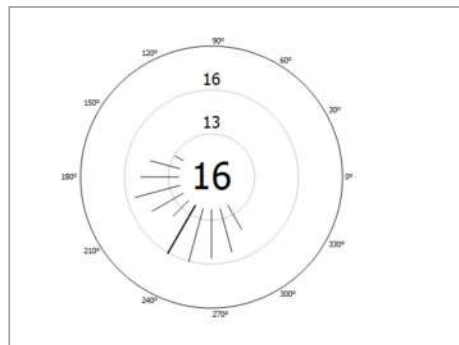
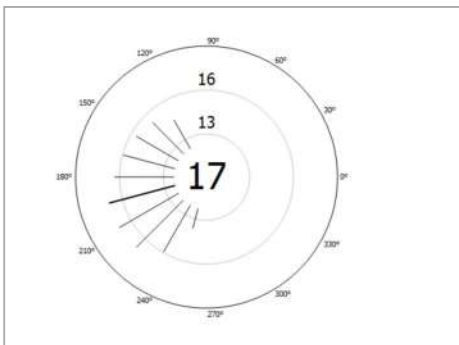
## Objetos de cálculo

UGR Persona Pizarra (UGR)

Máx. deslumbramiento a	195°
máx	16.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S394

UGR Mesa ordenador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	240°
máx	16.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S861



Edificación 1 · P3 · P3.015

## Objetos de cálculo

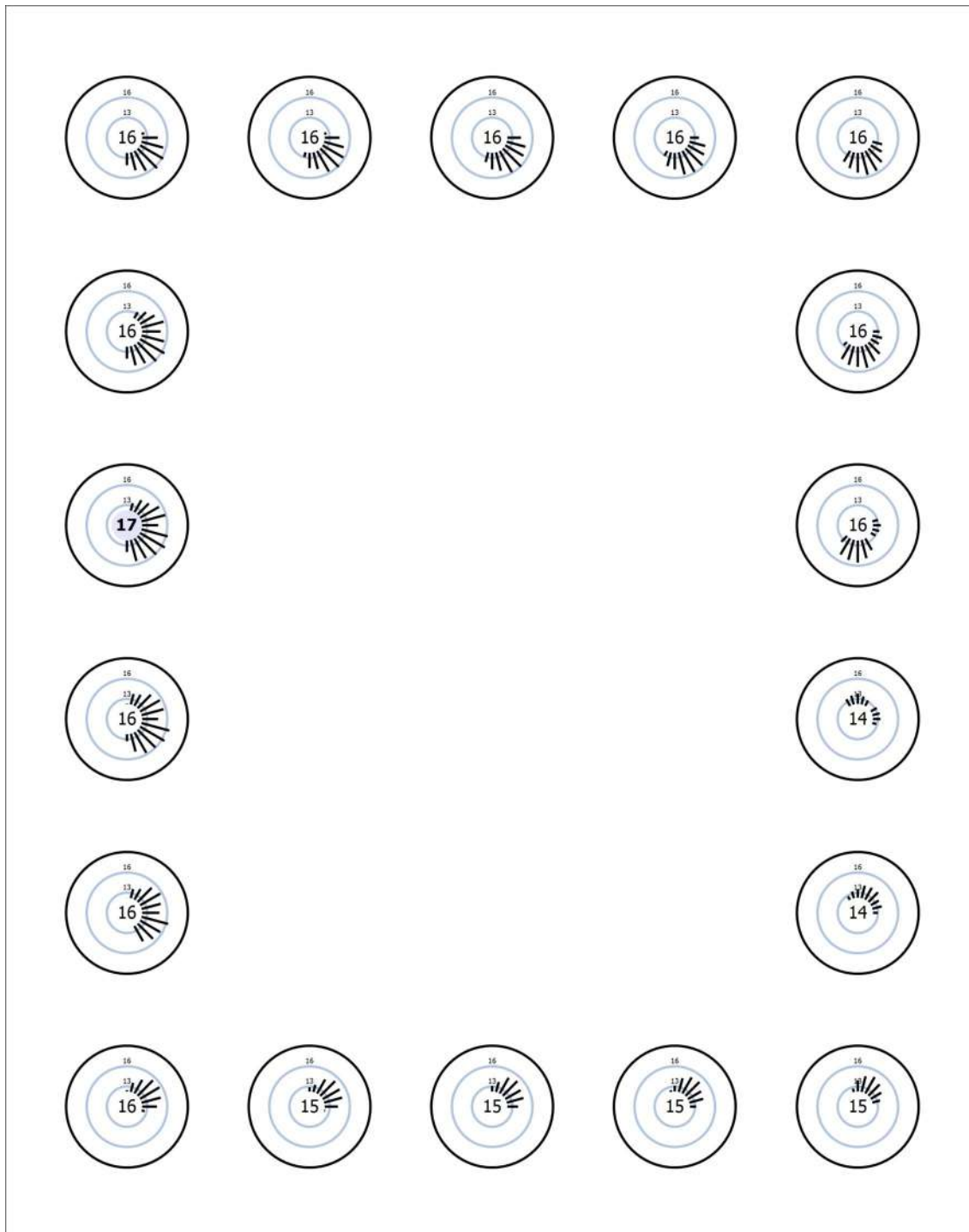
UGR Mesa carrel (UGR)

Máx. deslumbramiento a	330°
máx	16.5
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S353

Edificación 1 · P3 · P3.015

## Objetos de cálculo

UGR Mesa carrel (UGR)





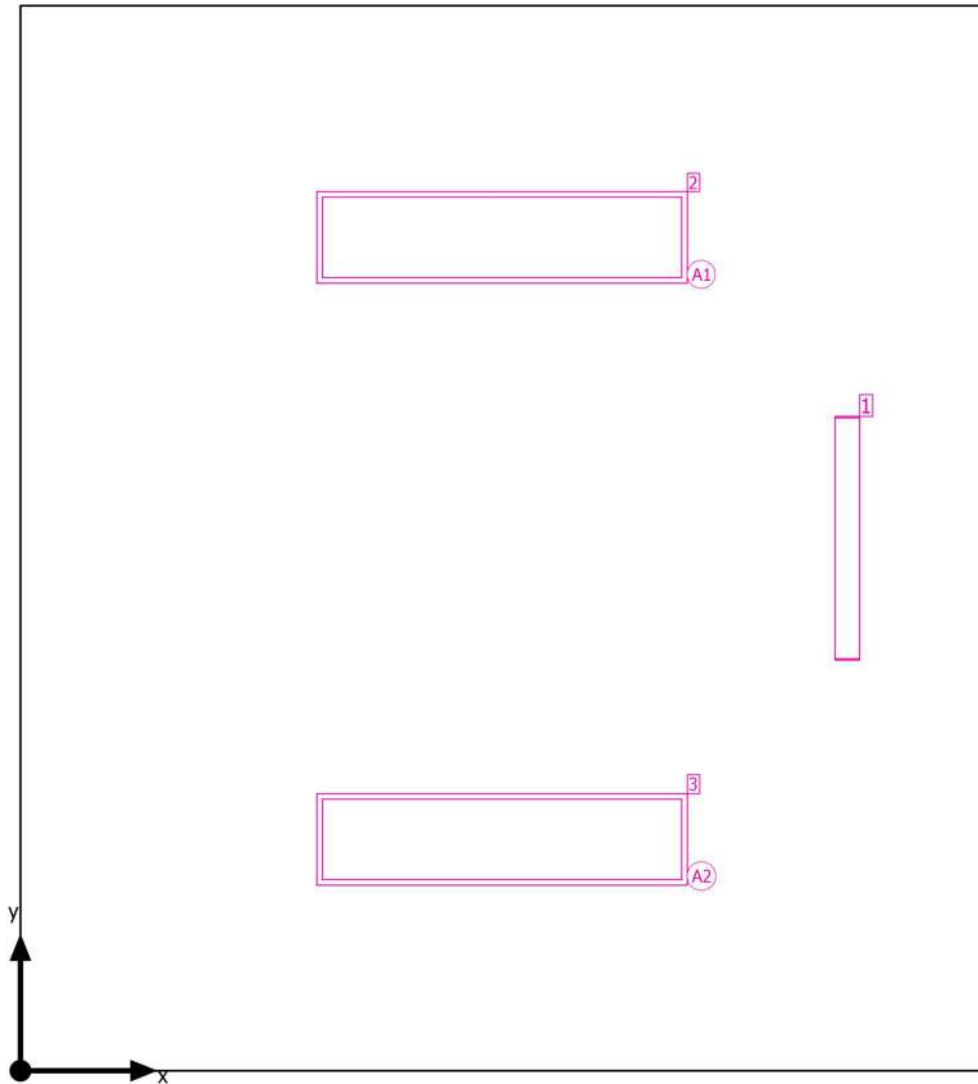
Edificación 1 · P3 · P3.016

## Descripción

Docente.  
Carrel 32.

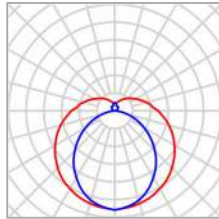
Edificación 1 · P3 · P3.016

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P3 · P3.016

## Plano de situación de luminarias



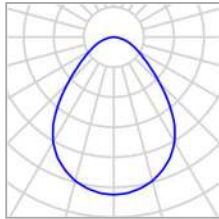
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	R811R1/LEDN15D
Nombre del artículo	_LTRevAB

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.670 m	1.720 m	2.250 m	1

Edificación 1 · P3 · P3.016

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRvAA

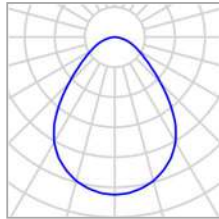
1 x ETAP \_LTRvAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.555 m / 2.692 m / 2.773 m	1.555 m	2.692 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.110 m				
Organización	A1				



Edificación 1 · P3 · P3.016

## Plano de situación de luminarias

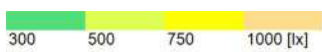
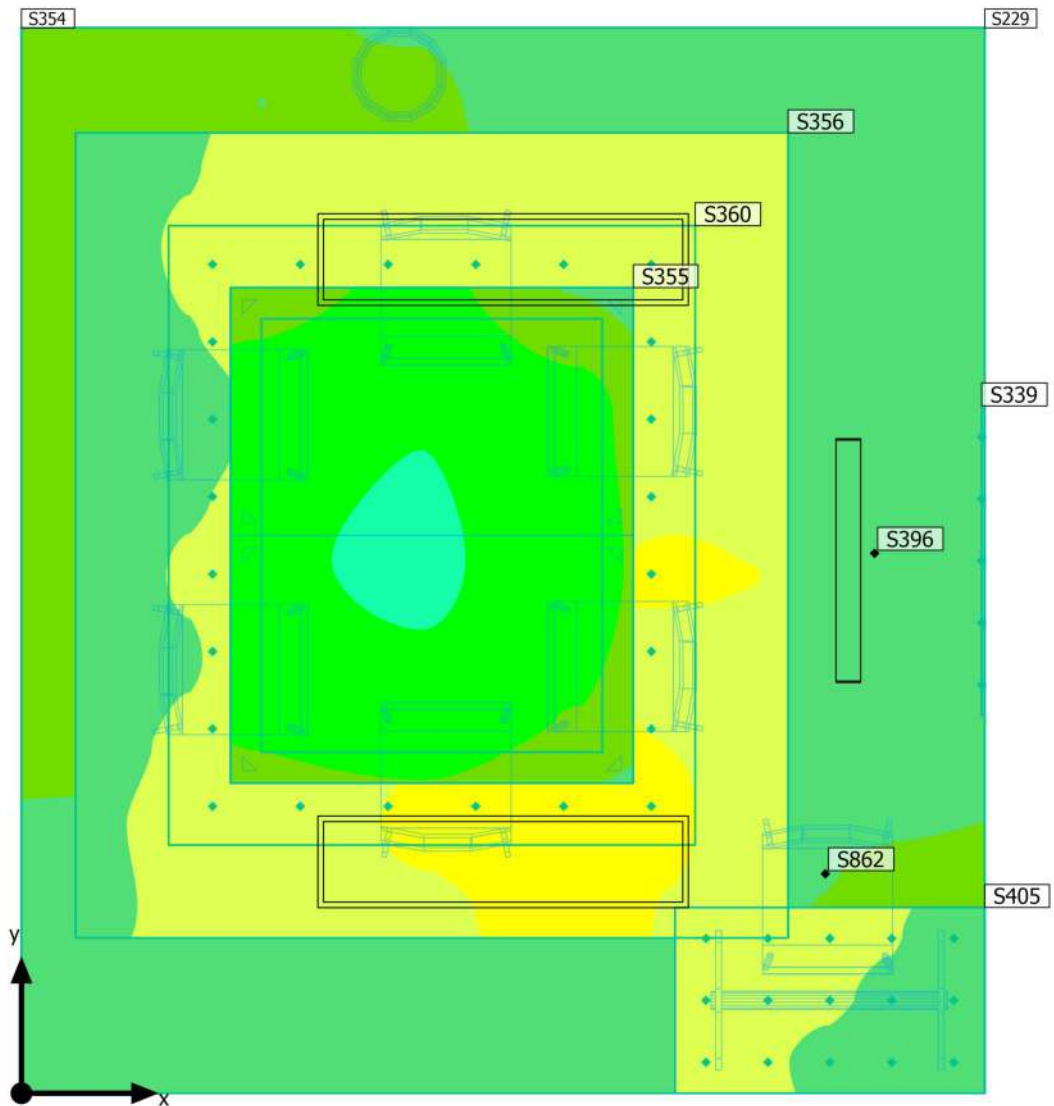


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRvAA

1 x ETAP \_LTRvAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.555 m / 0.747 m / 2.773 m	1.555 m	0.747 m	2.773 m	3
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.110 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P3 · P3.016  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P3 · P3.016

## Objetos de cálculo

### Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P3.016) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	618 lx	332 lx	875 lx	0.54	0.38	S229

### Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa carrel Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	753 lx	608 lx	862 lx	0.81	0.71	S355
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	613 lx	371 lx	823 lx	0.61	0.45	S356
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	345 lx	120 lx	442 lx	0.35	0.27	S354

### Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Pizarra Iluminancia perpendicular Altura: 1.500 m	518 lx	384 lx	733 lx	0.74	0.52	S339
Mesa ordenador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	519 lx	373 lx	674 lx	0.72	0.55	S405

Edificación 1 · P3 · P3.016

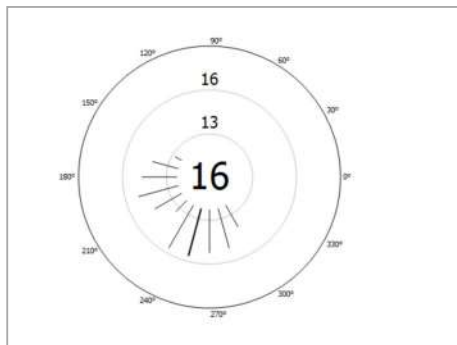
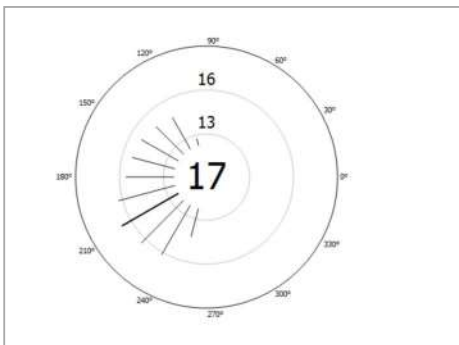
## Objetos de cálculo

UGR Persona pizarra (UGR)

Máx. deslumbramiento a	210°
máx	16.8
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S396

UGR Mesa ordenador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	255°
máx	15.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S862



Edificación 1 · P3 · P3.016

## Objetos de cálculo

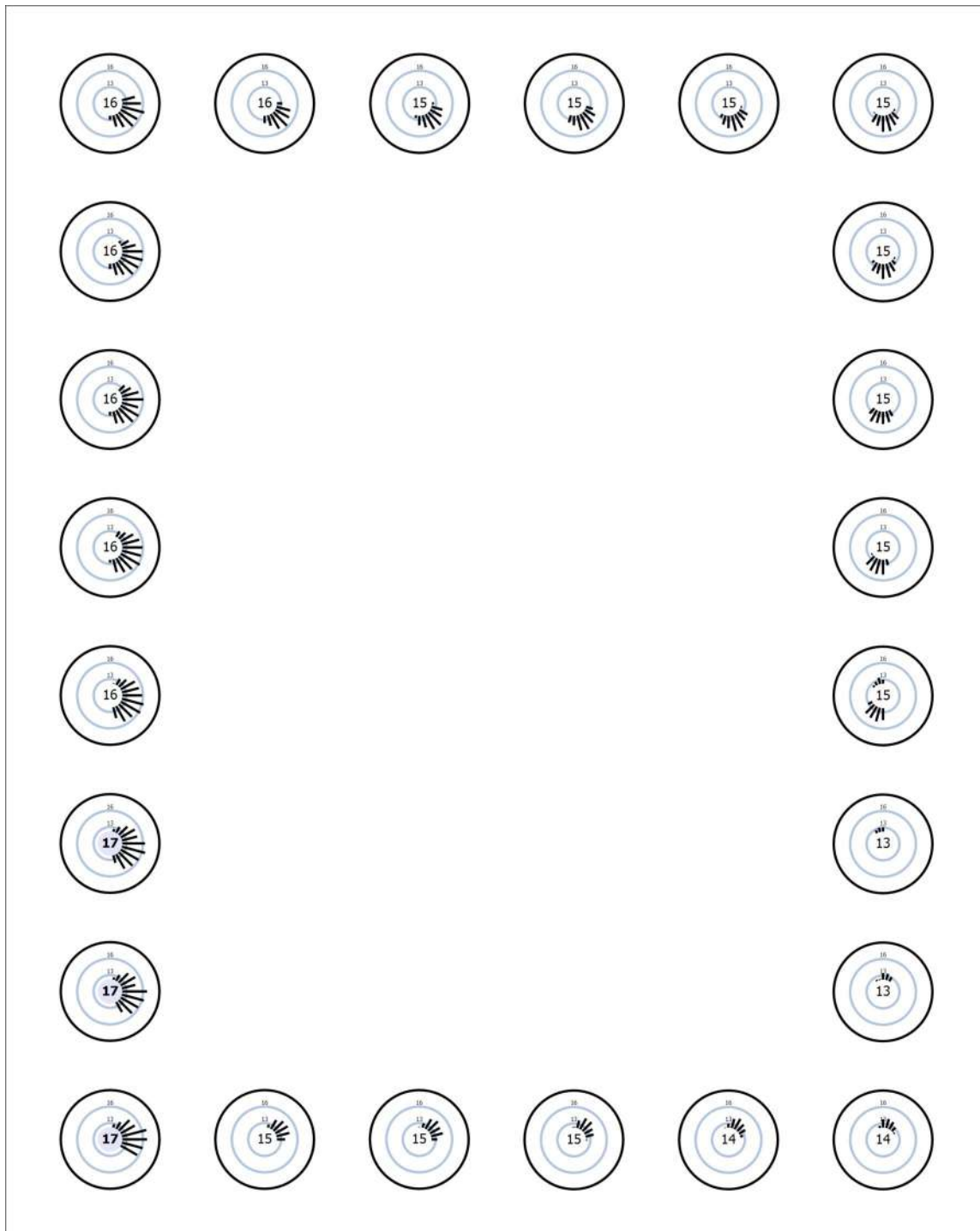
UGR Mesa carrel (UGR)

Máx. deslumbramiento a	15°
máx	16.8
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S360

Edificación 1 · P3 · P3.016

## Objetos de cálculo

UGR Mesa carrel (UGR)





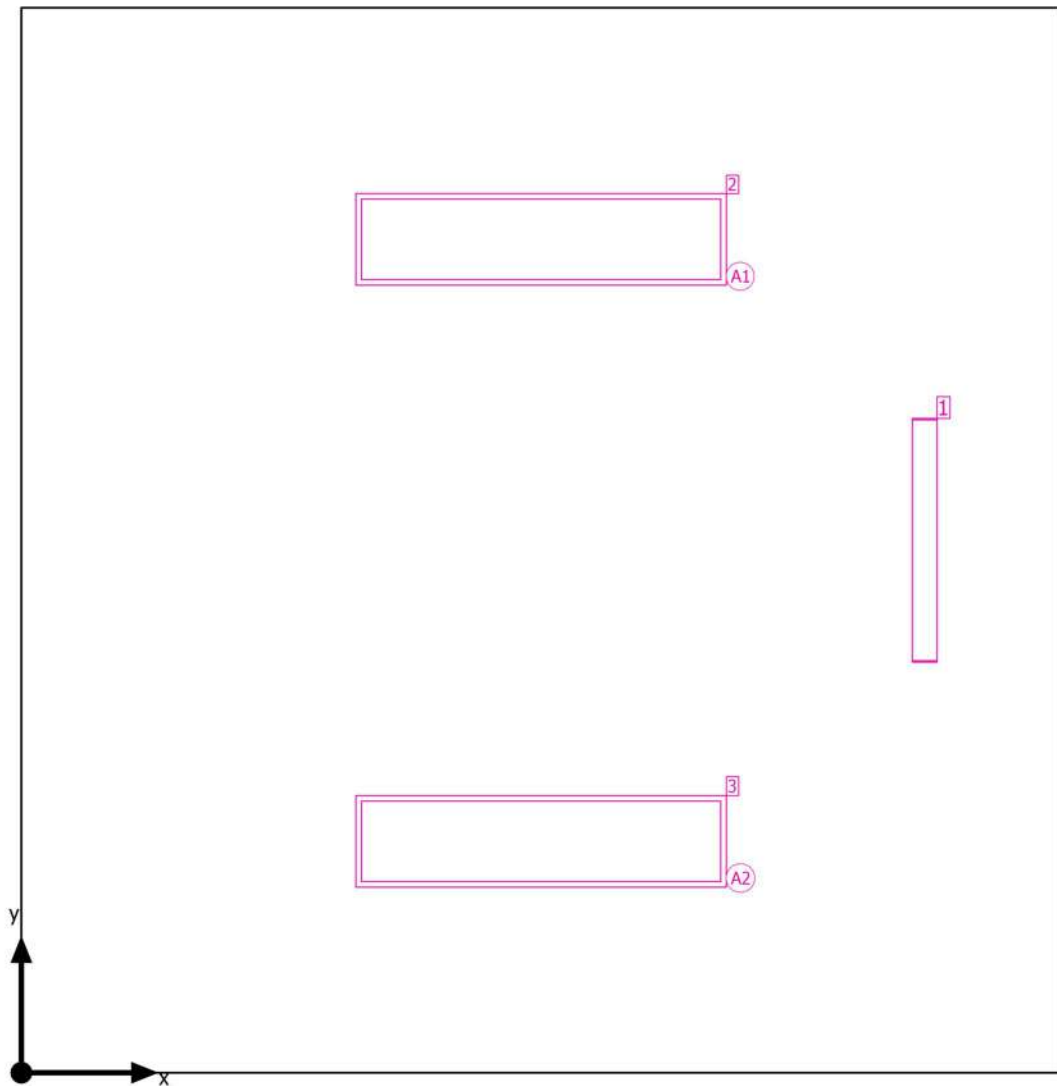
Edificación 1 · P3 · P3.017

## Descripción

Docente.  
Carrel 33.

Edificación 1 · P3 · P3.017

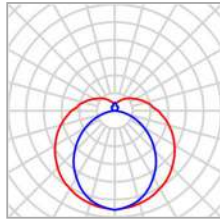
## Plano de situación de luminarias





Edificación 1 · P3 · P3.017

## Plano de situación de luminarias



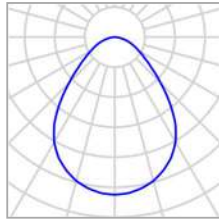
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	R811R1/LEDN15D
Nombre del artículo	_LTRevAB

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.916 m	1.720 m	2.200 m	1

Edificación 1 · P3 · P3.017

## Plano de situación de luminarias



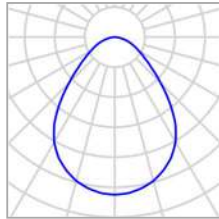
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.678 m / 2.692 m / 2.773 m	1.678 m	2.692 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.356 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P3 · P3.017

## Plano de situación de luminarias



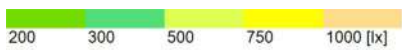
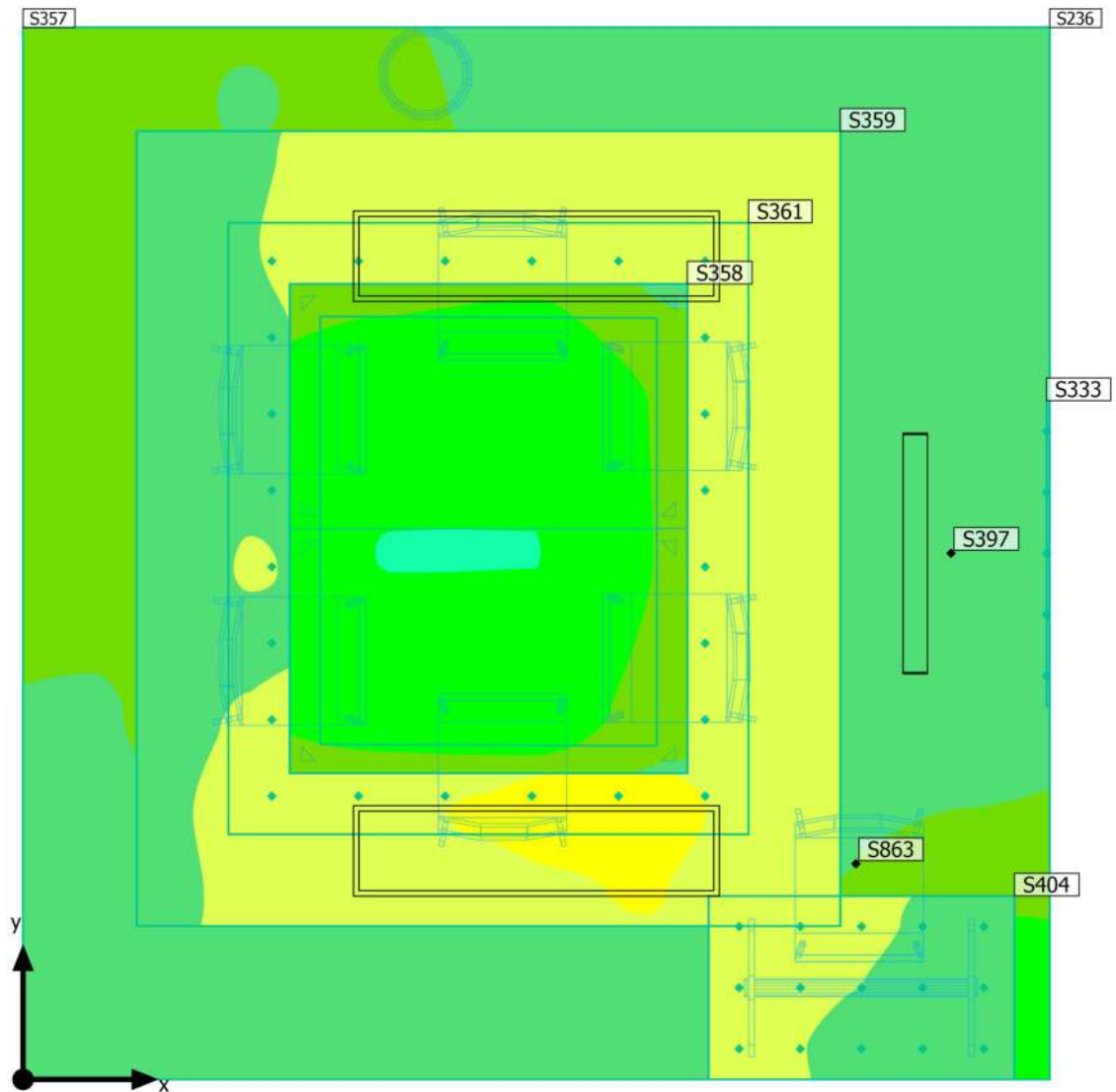
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.678 m / 0.747 m / 2.773 m	1.678 m	0.747 m	2.773 m	3
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.356 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P3 · P3.017

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P3 · P3.017

## Objetos de cálculo

### Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P3.017) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	578 lx	287 lx	839 lx	0.50	0.34	S236

### Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa carrel Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	730 lx	600 lx	827 lx	0.82	0.73	S358
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	592 lx	374 lx	793 lx	0.63	0.47	S359
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	318 lx	122 lx	422 lx	0.38	0.29	S357

### Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Pizarra Iluminancia perpendicular Altura: 1.500 m	517 lx	371 lx	745 lx	0.72	0.50	S333
Mesa ordenador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	500 lx	358 lx	650 lx	0.72	0.55	S404

Edificación 1 · P3 · P3.017

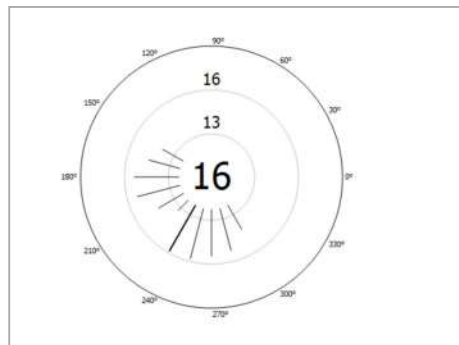
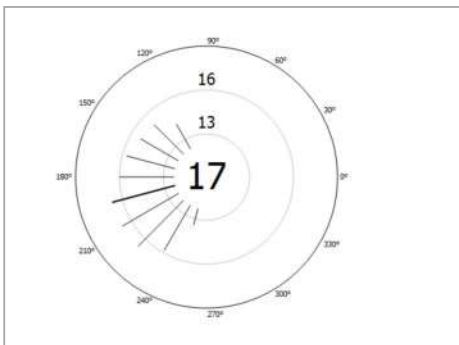
## Objetos de cálculo

UGR Persona Pizarra (UGR)

Máx. deslumbramiento a	195°
máx	16.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S397

UGR Mesa ordenador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	240°
máx	15.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S863



Edificación 1 · P3 · P3.017

## Objetos de cálculo

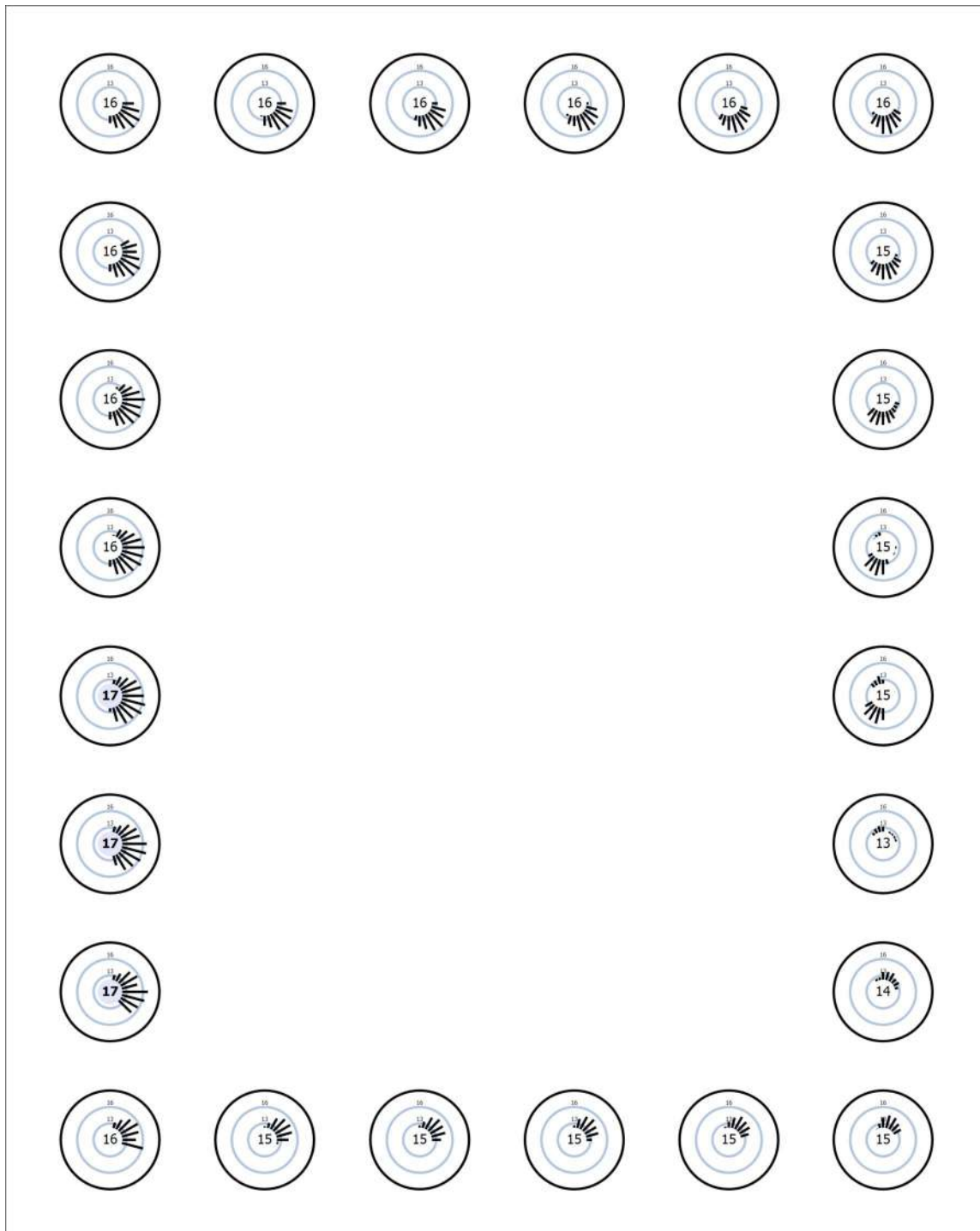
UGR Mesa carrel (UGR)

Máx. deslumbramiento a	360°
máx	16.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S361

Edificación 1 · P3 · P3.017

## Objetos de cálculo

UGR Mesa carrel (UGR)







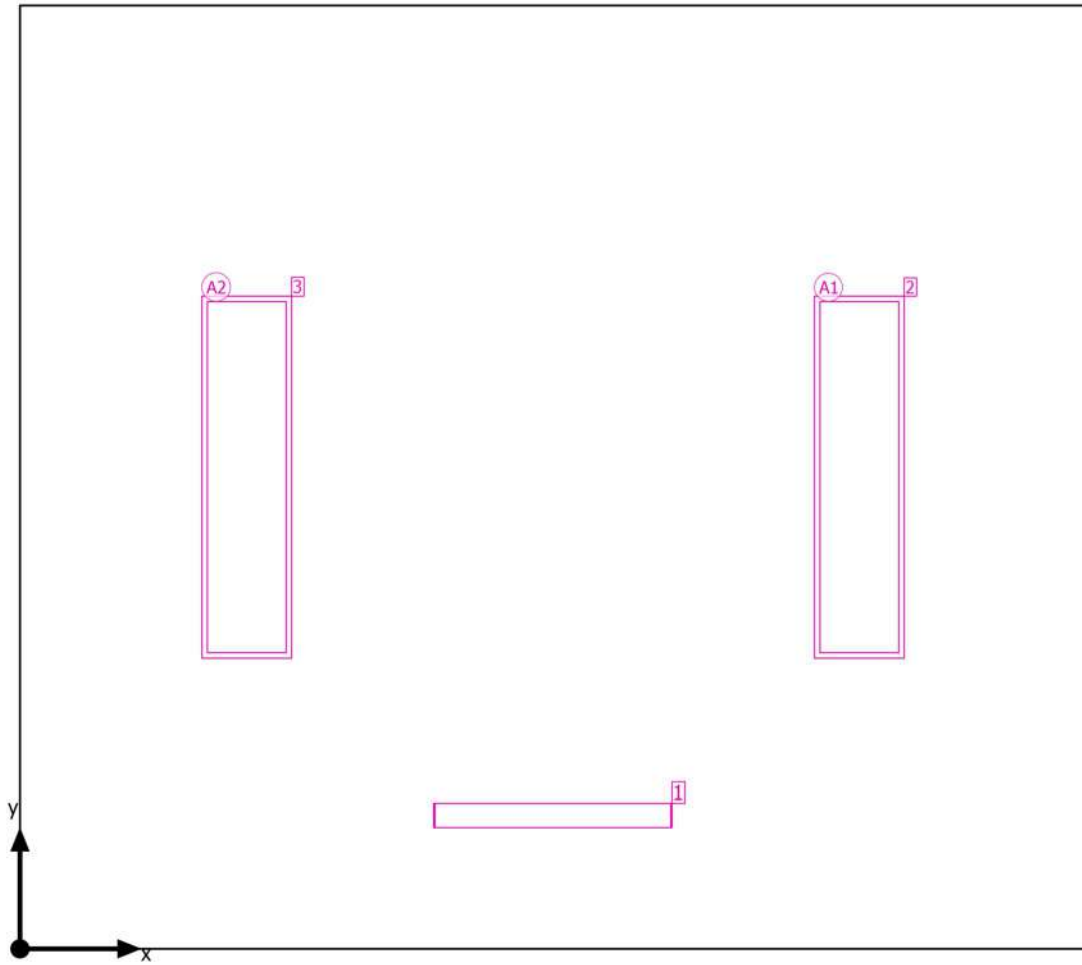
Edificación 1 · P3 · P3.018

## Descripción

Docente.  
Carrel 34.

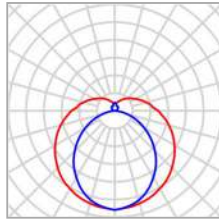
Edificación 1 · P3 · P3.018

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P3 · P3.018

## Plano de situación de luminarias



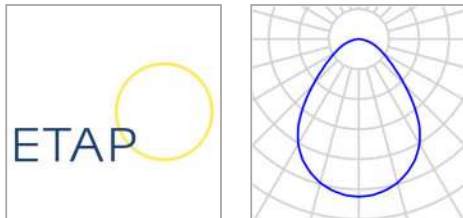
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	R811R1/LEDN15D
Nombre del artículo	_LTRevAB

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.759 m	0.440 m	2.200 m	1

Edificación 1 · P3 · P3.018

## Plano de situación de luminarias



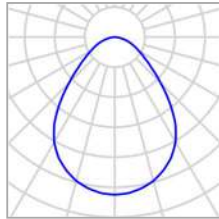
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRRevAA

1 x ETAP \_LTRRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.770 m / 1.558 m / 2.773 m	2.770 m	1.558 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Borde externo - borde externo, 1.920 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P3 · P3.018

## Plano de situación de luminarias

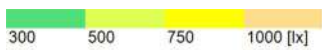
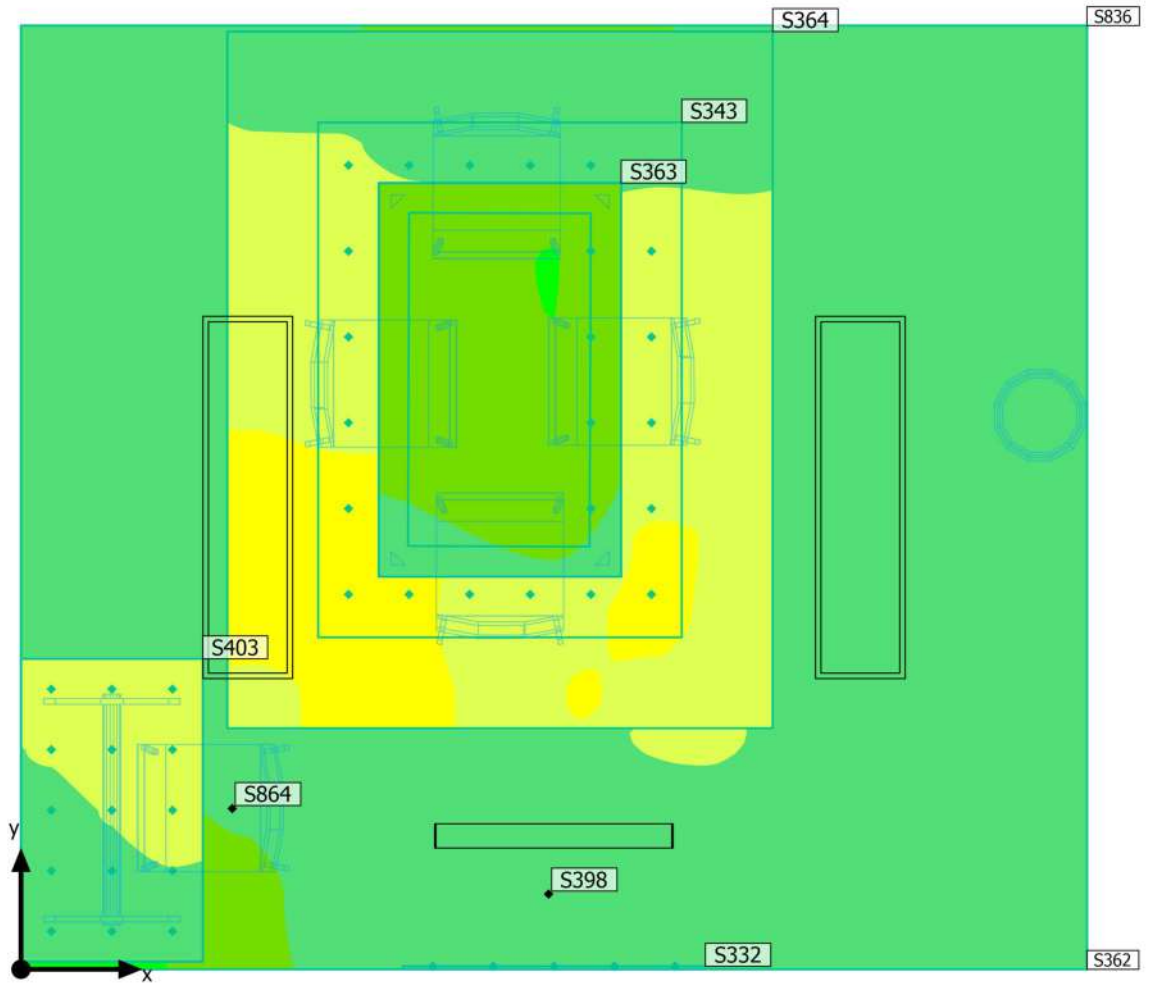


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRvAA

1 x ETAP \_LTRvAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.749 m / 1.558 m / 2.773 m	0.749 m	1.558 m	2.773 m	3
Dirección X	1 Uni., Borde externo - borde externo, 1.919 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P3 · P3.018  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P3 · P3.018

## Objetos de cálculo

### Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P3.018) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	597 lx	312 lx	832 lx	0.52	0.38	S836

### Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa carrel Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	708 lx	573 lx	820 lx	0.81	0.70	S363
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	621 lx	335 lx	814 lx	0.54	0.41	S364
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	396 lx	132 lx	507 lx	0.33	0.26	S362

### Superficie de cálculo

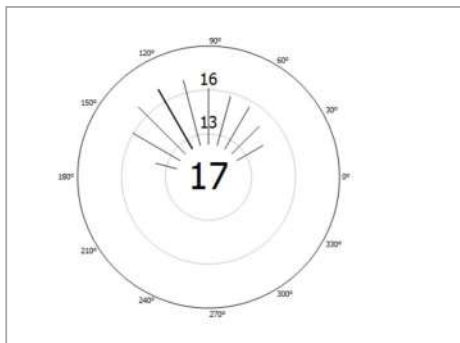
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Pizarra Iluminancia perpendicular Altura: 1.500 m	518 lx	376 lx	736 lx	0.73	0.51	S332
Mesa ordenador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	505 lx	361 lx	650 lx	0.71	0.56	S403

Edificación 1 · P3 · P3.018

## Objetos de cálculo

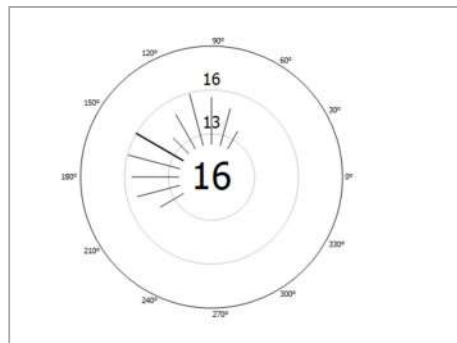
UGR Persona Pizarra (UGR)

Máx. deslumbramiento a	120°
máx	17.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S398



UGR Mesa ordenador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	150°
máx	16.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S864





Edificación 1 · P3 · P3.018

## Objetos de cálculo

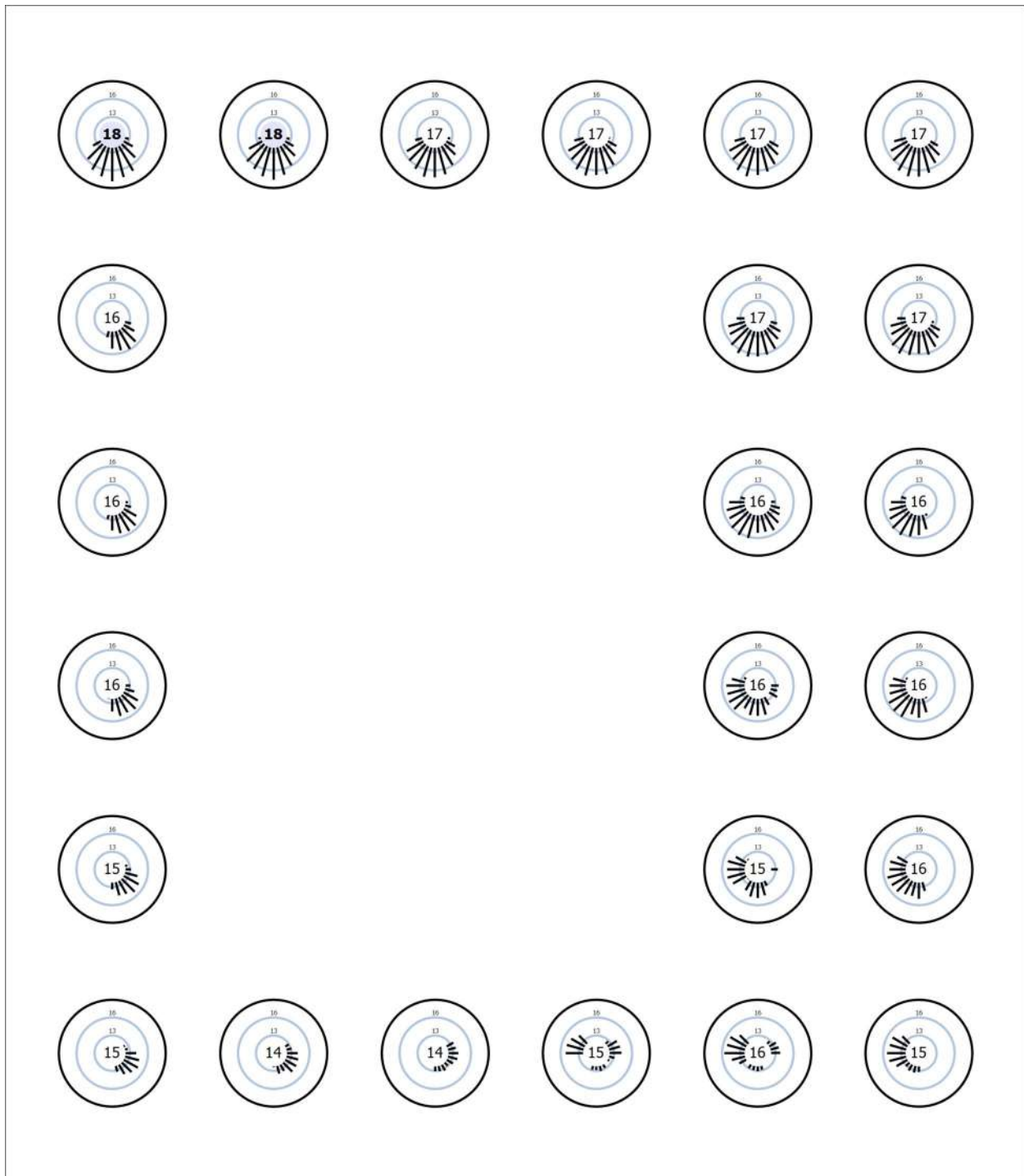
UGR Mesa carrel (UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	17.8
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S343

Edificación 1 · P3 · P3.018

## Objetos de cálculo

UGR Mesa carrel (UGR)





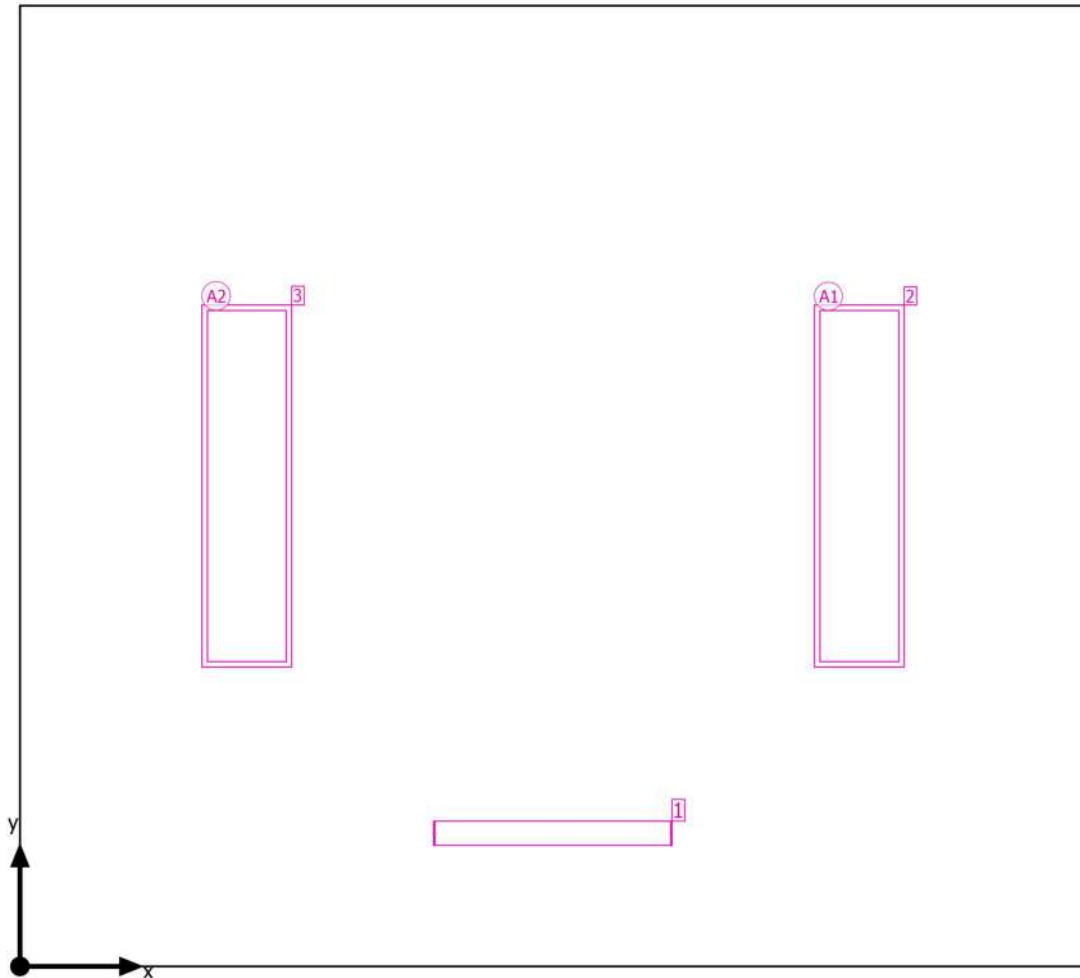
Edificación 1 · P3 · P3.019

## Descripción

Docente.  
Carrel 35.

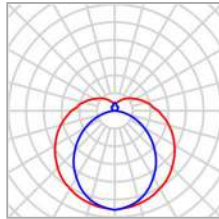
Edificación 1 · P3 · P3.019

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P3 · P3.019

## Plano de situación de luminarias



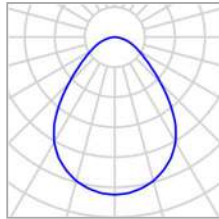
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	R811R1/LEDN15D
Nombre del artículo	_LTRevAB

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.758 m	0.440 m	2.250 m	1

Edificación 1 · P3 · P3.019

## Plano de situación de luminarias



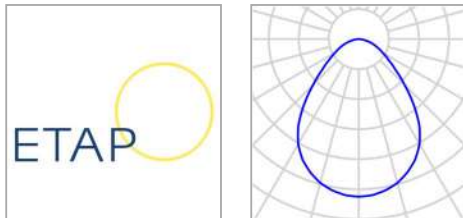
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRRevAA

1 x ETAP \_LTRRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.770 m / 1.587 m / 2.773 m	2.770 m	1.587 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Borde externo - borde externo, 1.978 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P3 · P3.019

## Plano de situación de luminarias



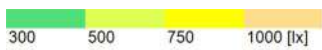
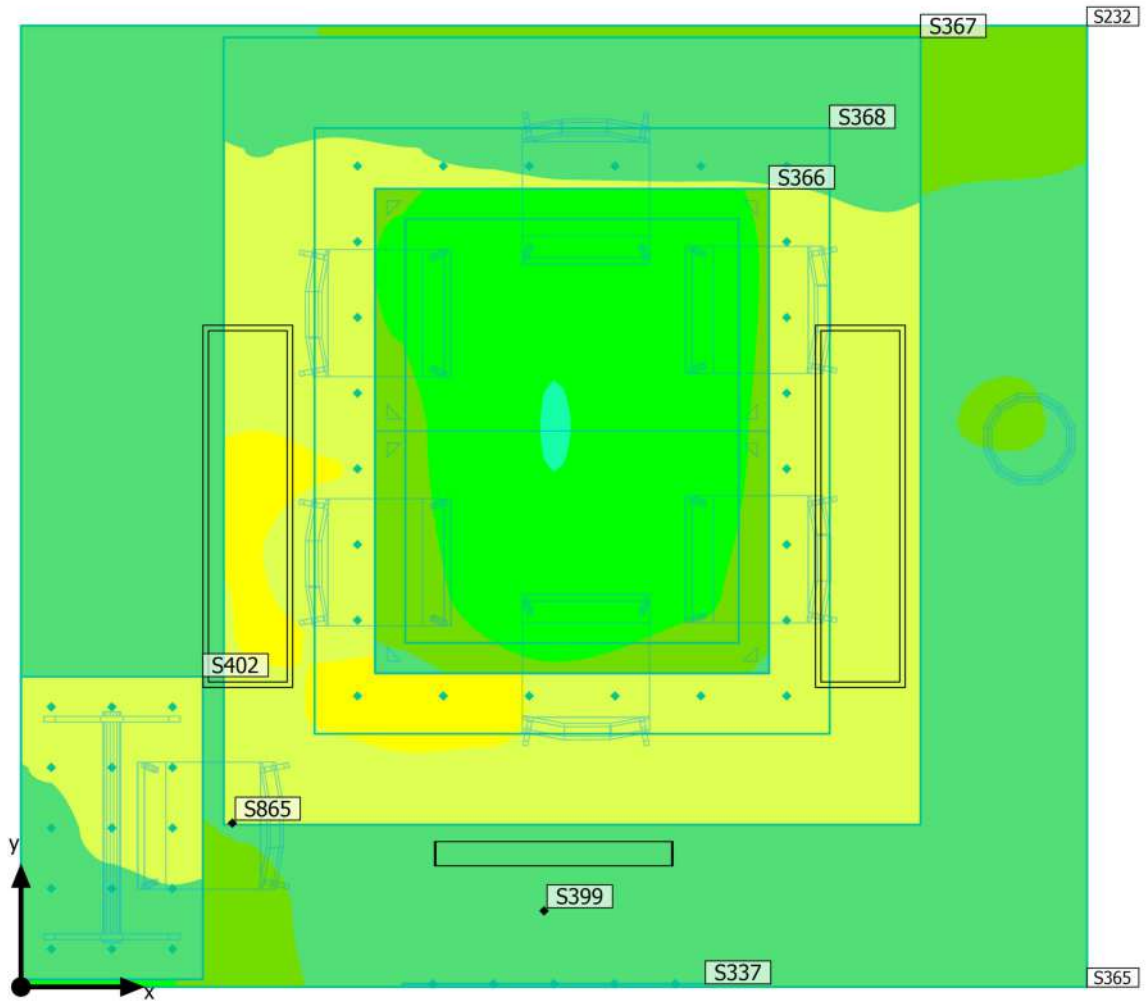
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRRevAA

1 x ETAP \_LTRRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.749 m / 1.587 m / 2.773 m	0.749 m	1.587 m	2.773 m	3
Dirección X	1 Uni., Borde externo - borde externo, 1.978 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P3 · P3.019

## Objetos de cálculo





Edificación 1 · P3 · P3.019

## Objetos de cálculo

### Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P3.019) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	603 lx	328 lx	843 lx	0.54	0.39	S232

### Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa carrel Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	720 lx	559 lx	835 lx	0.78	0.67	S366
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	603 lx	382 lx	771 lx	0.63	0.50	S367
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	341 lx	126 lx	429 lx	0.37	0.29	S365

### Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Pizarra Iluminancia perpendicular Altura: 1.500 m	506 lx	374 lx	726 lx	0.74	0.52	S337
Mesa ordenador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	507 lx	362 lx	654 lx	0.71	0.55	S402

Edificación 1 · P3 · P3.019

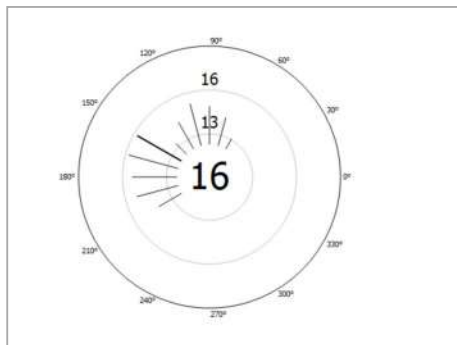
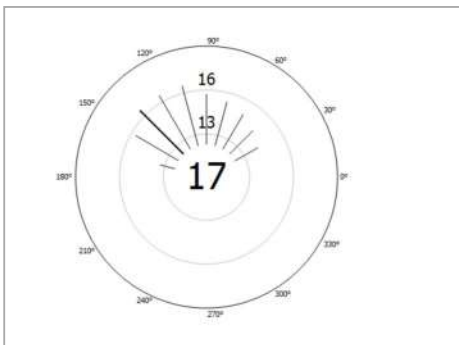
## Objetos de cálculo

UGR Persona Pizarra (UGR)

Máx. deslumbramiento a	135°
máx	16.5
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S399

UGR Mesa ordenador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	150°
máx	15.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S865



Edificación 1 · P3 · P3.019

## Objetos de cálculo

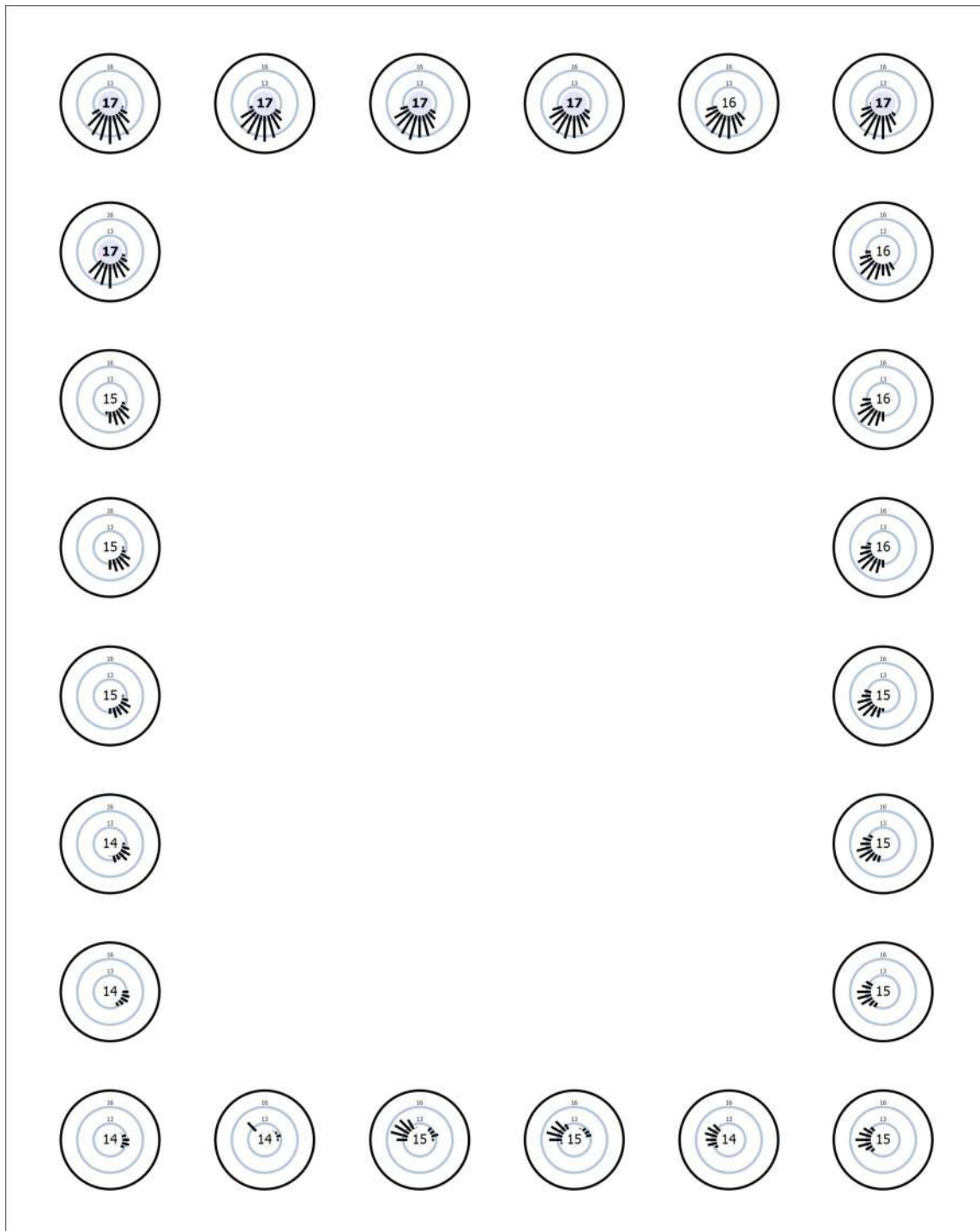
UGR Mesa carrel (UGR)

Máx. deslumbramiento a	270°
máx	17.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S368

Edificación 1 · P3 · P3.019

## Objetos de cálculo

UGR Mesa carrel (UGR)





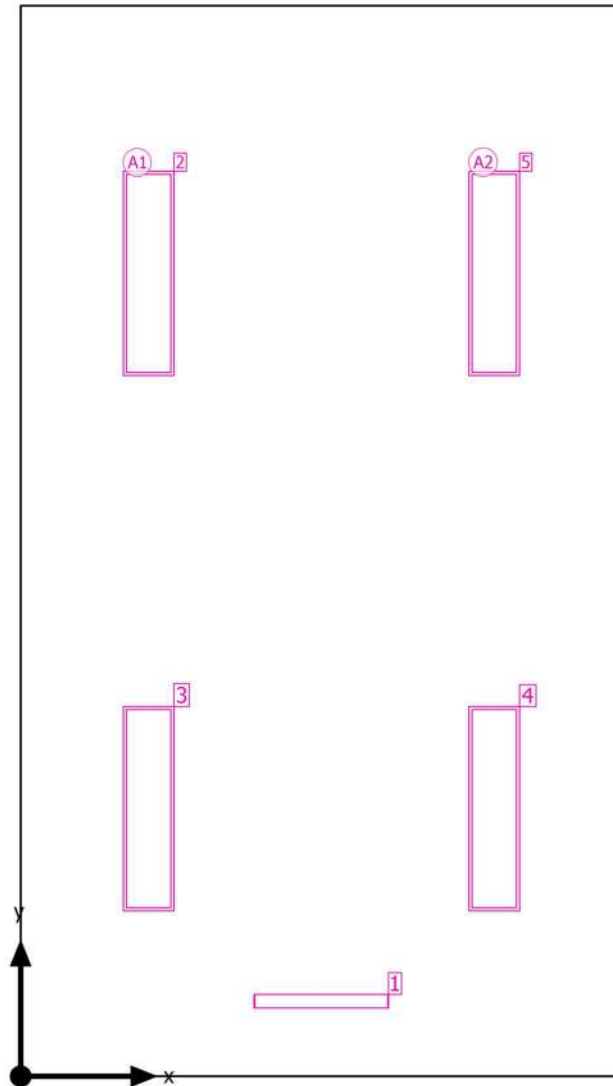
Edificación 1 · P3 · P3.020

## Descripción

Docente.  
Carrel 36.

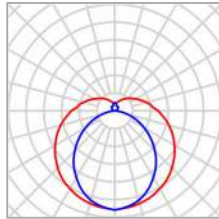
Edificación 1 · P3 · P3.020

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P3 · P3.020

## Plano de situación de luminarias



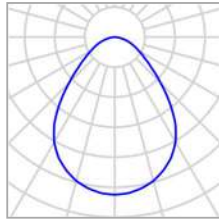
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	R811R1/LEDN15D
Nombre del artículo	_LTRevAB

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.759 m	0.440 m	2.200 m	1

Edificación 1 · P3 · P3.020

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRVAA

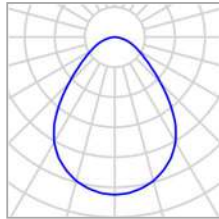
2 x ETAP \_LTRVAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.771 m / 1.567 m / 2.773 m	2.771 m	1.567 m	2.773 m	4
Dirección X	2 Uni., Borde externo - borde externo, 1.938 m	2.771 m	4.701 m	2.773 m	5
Organización	A2				



Edificación 1 · P3 · P3.020

## Plano de situación de luminarias

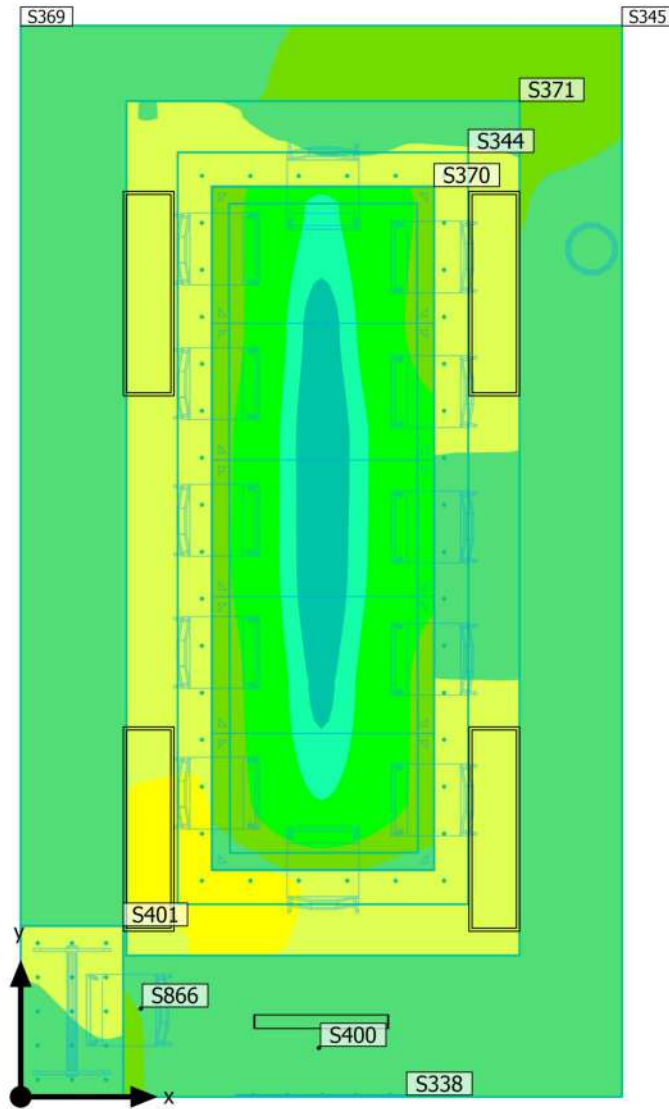


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

2 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.749 m / 4.701 m / 2.773 m	0.749 m	4.701 m	2.773 m	2
Dirección X	2 Uni., Borde externo - borde externo, 1.938 m	0.749 m	1.567 m	2.773 m	3
Organización	A1				

Edificación 1 · P3 · P3.020  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P3 · P3.020

## Objetos de cálculo

### Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P3.020) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	583 lx	280 lx	856 lx	0.48	0.33	S345

### Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa carrel Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	647 lx	505 lx	829 lx	0.78	0.61	S370
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	602 lx	419 lx	806 lx	0.70	0.52	S371
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	370 lx	146 lx	467 lx	0.39	0.31	S369

### Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Pizarra Iluminancia perpendicular Altura: 1.500 m	517 lx	376 lx	735 lx	0.73	0.51	S338
Mesa ordenador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	498 lx	354 lx	651 lx	0.71	0.54	S401

Edificación 1 · P3 · P3.020

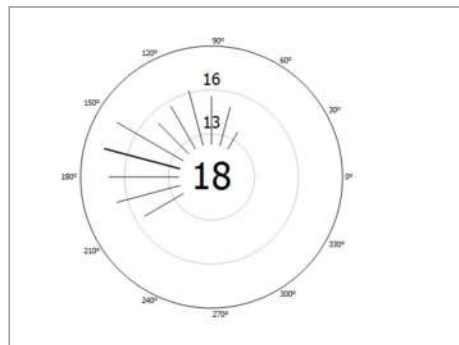
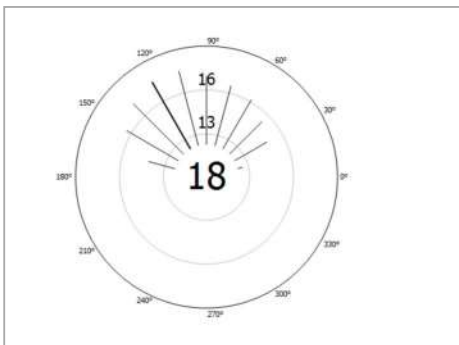
## Objetos de cálculo

UGR Persona Pizarra (UGR)

Máx. deslumbramiento a	120°
máx	17.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S400

UGR Mesa ordenador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	165°
máx	17.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S866



Edificación 1 · P3 · P3.020

## Objetos de cálculo

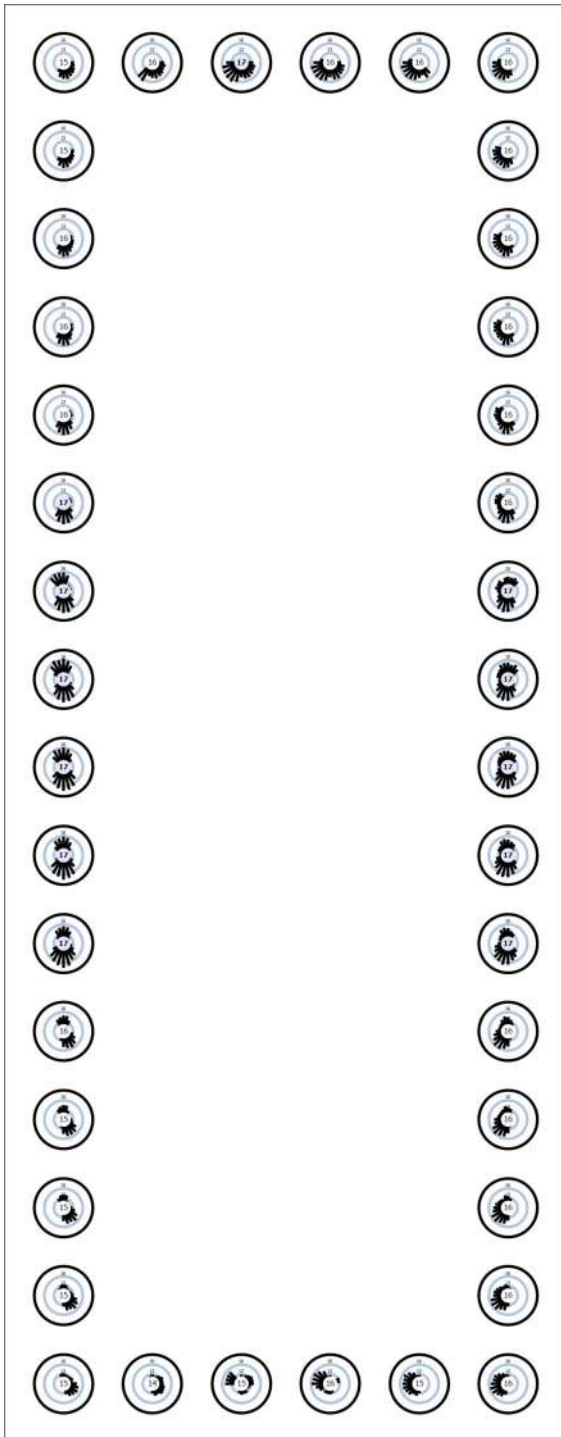
UGR Mesa carrel (UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	17.5
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S344

Edificación 1 · P3 · P3.020

## Objetos de cálculo

UGR Mesa carrel (UGR)



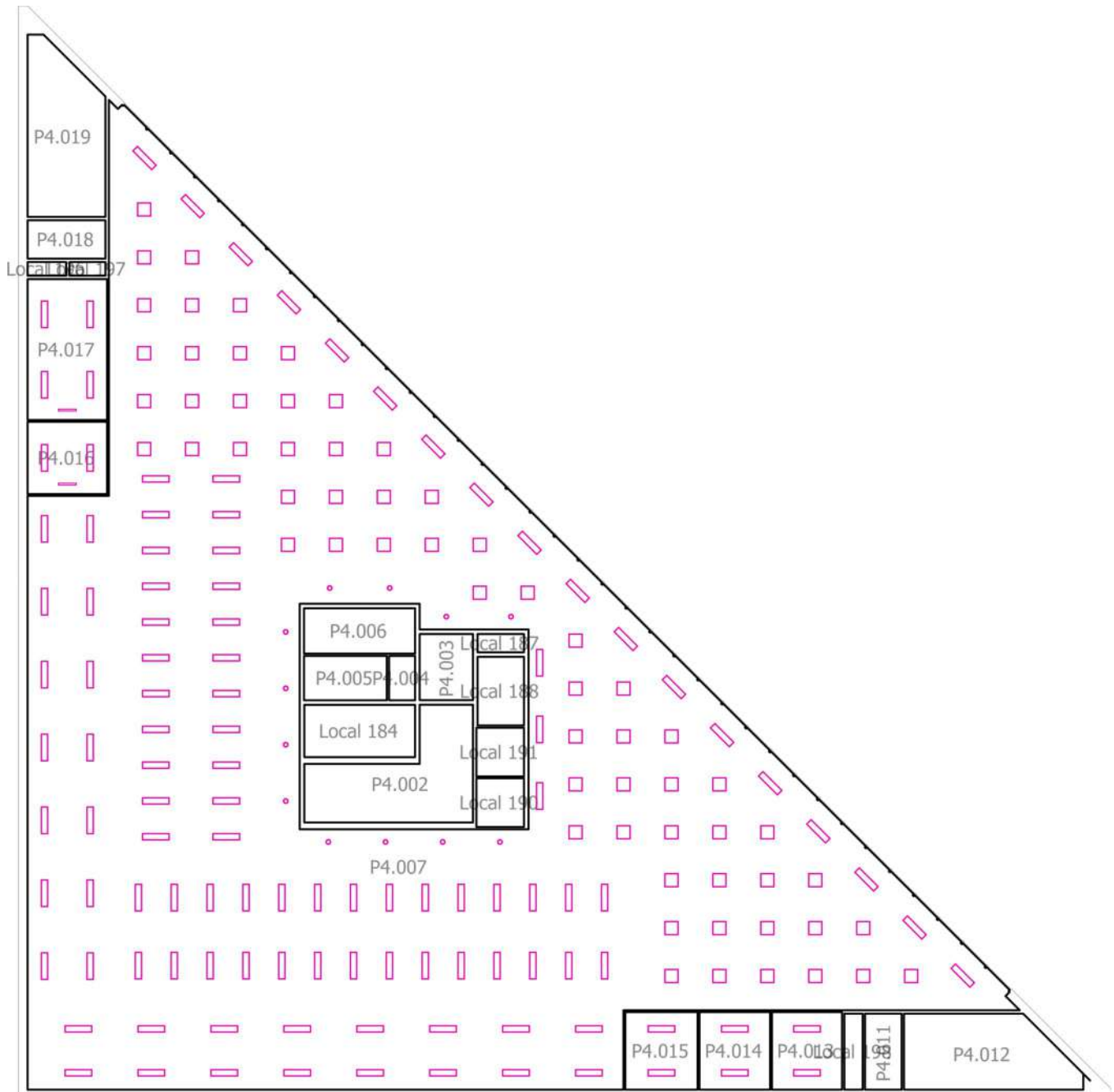


Edificación 1 · P4

## Descripción

Edificación 1 · P4

### Lista de locales (Evaluación energética)





Edificación 1 · P4

## Lista de locales (Evaluación energética)

P4.007

$P_{total}$   
3762.0 W

$A_{Local}$   
910.49 m<sup>2</sup>

Potencia específica de conexión  
4.13 W/m<sup>2</sup> = 0.97 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Local)

$\bar{E}_{perpendicular}$  (Plano útil)  
425 lx

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	D13R1/LEDN1 0DEX3	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
11	ETAP	D13R1/LEDN1 0DX3	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
50	ETAP	U25M1/LEDN 25D	_LRevAB	19.0 W	2744 lm
2	ETAP	U25M1/LEDN 40D	_LRevAB	28.0 W	3941 lm
34	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
15	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm
30	ETAP	U25M2/LEDN 25D	_LRevAB	19.0 W	2894 lm
32	ETAP	U25M2/LEDN 25DE	_LRevAA	19.0 W	2894 lm

Edificación 1 · P4

## Lista de locales (Evaluación energética)

P4.013

$P_{total}$ 63.0 W	$A_{Local}$ 10.69 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.89 W/m <sup>2</sup> = 1.28 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 462 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

P4.014

$P_{total}$ 63.0 W	$A_{Local}$ 10.76 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.85 W/m <sup>2</sup> = 1.24 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 471 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

Edificación 1 · P4

## Lista de locales (Evaluación energética)

P4.015

$P_{total}$ 63.0 W	$A_{Local}$ 11.02 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.72 W/m <sup>2</sup> = 1.24 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 459 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

P4.016

$P_{total}$ 79.0 W	$A_{Local}$ 11.25 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 7.02 W/m <sup>2</sup> = 1.19 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 587 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	R811R1/LEDN 15D	_LRevAB	16.0 W	1899 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

Edificación 1 · P4

## Lista de locales (Evaluación energética)

P4.017

$P_{total}$ 142.0 W	$A_{Local}$ 21.96 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 6.47 W/m <sup>2</sup> = 1.10 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\dot{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 585 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	R811R1/LEDN 15D	_LRevAB	16.0 W	1899 lm
2	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
2	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

Edificación 1 · P4

## Lista de luminarias

$\Phi_{total}$

608357 lm

$P_{total}$

4172.0 W

Rendimiento lumínico

145.8 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
1	ETAP	D13R1/LEDN1 0DEX3	_LTRRevAC	10.0 W	1295 lm	129.5 lm/W
11	ETAP	D13R1/LEDN1 0DX3	_LTRRevAC	10.0 W	1295 lm	129.5 lm/W
2	ETAP	R811R1/LEDN 15D	_LTRRevAB	16.0 W	1899 lm	118.7 lm/W
50	ETAP	U25M1/LEDN 25D	_LTRRevAB	19.0 W	2744 lm	144.4 lm/W
2	ETAP	U25M1/LEDN 40D	_LTRRevAB	28.0 W	3941 lm	140.8 lm/W
40	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRRevAA	27.0 W	3941 lm	146.0 lm/W
21	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTRRevAA	36.0 W	5089 lm	141.4 lm/W
30	ETAP	U25M2/LEDN 25D	_LTRRevAB	19.0 W	2894 lm	152.3 lm/W
32	ETAP	U25M2/LEDN 25DE	_LTRRevAA	19.0 W	2894 lm	152.3 lm/W



Edificación 1 · P4 · P4.007

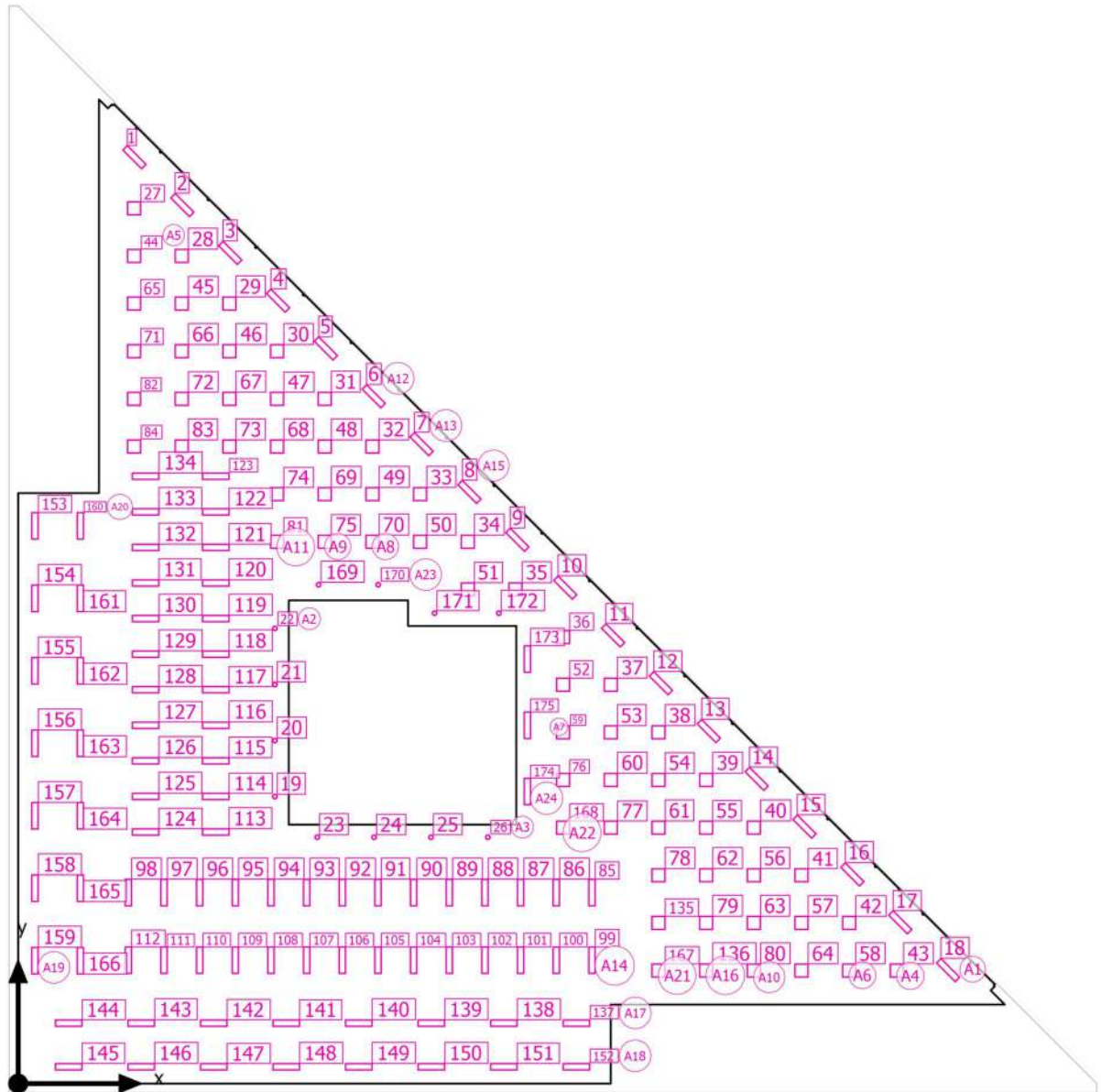
## Descripción

Docente.

Sala de depósito y lectura de libros.

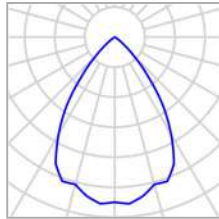
Edificación 1 · P4 · P4.007

### Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P4 · P4.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D13R1/LEDN10DEX3
Nombre del artículo	_LTRevAC

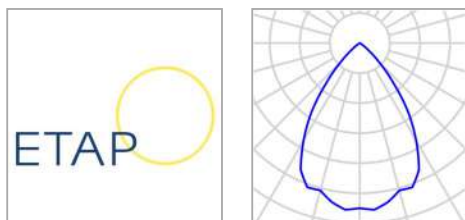
### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
21.409 m	20.966 m	2.808 m	172



Edificación 1 · P4 · P4.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D13R1/LEDN10DX3
Nombre del artículo	_LTRRevAC

### 4 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	11.431 m / 12.789 m / 2.808 m	11.431 m	12.789 m	2.808 m	19
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 2.499 m	11.431 m	15.288 m	2.808 m	20
Organización	A2	11.431 m	17.788 m	2.808 m	21
		11.431 m	20.287 m	2.808 m	22

### 4 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	13.318 m / 10.979 m / 2.808 m	13.318 m	10.979 m	2.808 m	23
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 2.533 m	15.852 m	10.979 m	2.808 m	24
Organización	A3	18.385 m	10.979 m	2.808 m	25
		20.919 m	10.979 m	2.808 m	26

### 2 x ETAP \_LTRRevAC

Edificación 1 · P4 · P4.007

## Plano de situación de luminarias

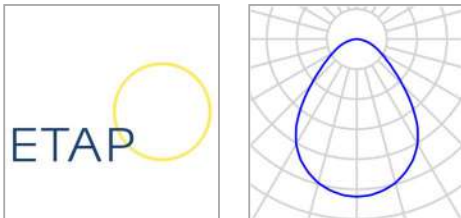
Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	13.380 m / 22.234 m / 2.808 m	13.380 m	22.234 m	2.808 m	169
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 2.656 m	16.035 m	22.234 m	2.808 m	170
Organización	A23				

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
18.544 m	20.966 m	2.808 m	171

Edificación 1 · P4 · P4.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN25D
Nombre del artículo	_LTRRevAB

28 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	25.554 m / 8.512 m / 2.773 m	25.554 m	8.512 m	2.773 m	85
		23.966 m	8.512 m	2.773 m	86
Dirección X	14 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	22.378 m	8.512 m	2.773 m	87
		20.789 m	8.512 m	2.773 m	88
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	19.201 m	8.512 m	2.773 m	89
		17.613 m	8.512 m	2.773 m	90
Organización	A14	16.025 m	8.512 m	2.773 m	91
		14.437 m	8.512 m	2.773 m	92
		12.848 m	8.512 m	2.773 m	93
		11.260 m	8.512 m	2.773 m	94
		9.672 m	8.512 m	2.773 m	95
		8.084 m	8.512 m	2.773 m	96
		6.495 m	8.512 m	2.773 m	97
		4.907 m	8.512 m	2.773 m	98

Edificación 1 · P4 · P4.007

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
25.554 m	5.498 m	2.773 m	99
23.966 m	5.498 m	2.773 m	100
22.378 m	5.498 m	2.773 m	101
20.789 m	5.498 m	2.773 m	102
19.201 m	5.498 m	2.773 m	103
17.613 m	5.498 m	2.773 m	104
16.025 m	5.498 m	2.773 m	105
14.437 m	5.498 m	2.773 m	106
12.848 m	5.498 m	2.773 m	107
11.260 m	5.498 m	2.773 m	108
9.672 m	5.498 m	2.773 m	109
8.084 m	5.498 m	2.773 m	110
6.495 m	5.498 m	2.773 m	111
4.907 m	5.498 m	2.773 m	112

22 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	8.800 m / 11.211 m / 2.773 m	8.800 m	11.211 m	2.773 m	113
		8.800 m	12.797 m	2.773 m	114
Dirección X	11 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	8.800 m	14.382 m	2.773 m	115
		8.800 m	15.968 m	2.773 m	116
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	8.800 m	17.553 m	2.773 m	117
		8.800 m	19.139 m	2.773 m	118
Organización	A15	8.800 m	20.725 m	2.773 m	119

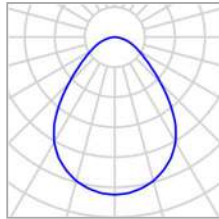
Edificación 1 · P4 · P4.007

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
8.800 m	22.310 m	2.773 m	120
8.800 m	23.896 m	2.773 m	121
8.800 m	25.482 m	2.773 m	122
8.800 m	27.067 m	2.773 m	123
5.675 m	11.211 m	2.773 m	124
5.675 m	12.797 m	2.773 m	125
5.675 m	14.382 m	2.773 m	126
5.675 m	15.968 m	2.773 m	127
5.675 m	17.553 m	2.773 m	128
5.675 m	19.139 m	2.773 m	129
5.675 m	20.725 m	2.773 m	130
5.675 m	22.310 m	2.773 m	131
5.675 m	23.896 m	2.773 m	132
5.675 m	25.482 m	2.773 m	133
5.675 m	27.067 m	2.773 m	134

Edificación 1 · P4 · P4.007

## Plano de situación de luminarias



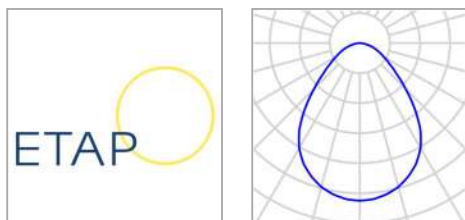
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40D
Nombre del artículo	_LTRRevAB

2 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	22.679 m / 13.016 m / 2.773 m	22.679 m	13.016 m	2.773 m	174
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 2.952 m	22.679 m	15.968 m	2.773 m	175
Organización	A24				

Edificación 1 · P4 · P4.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRRevAA

18 x ETAP \_LTRRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.179 m / 41.287 m / 2.773 m	5.179 m	41.287 m	2.773 m	1
Dirección X	18 Uni., Borde externo - borde externo, 1.818 m	7.311 m	39.156 m	2.773 m	2
		9.442 m	37.025 m	2.773 m	3
Organización	A1	11.574 m	34.894 m	2.773 m	4
		13.705 m	32.763 m	2.773 m	5
		15.837 m	30.631 m	2.773 m	6
		17.969 m	28.500 m	2.773 m	7
		20.100 m	26.369 m	2.773 m	8
		22.232 m	24.238 m	2.773 m	9
		24.363 m	22.107 m	2.773 m	10
		26.495 m	19.975 m	2.773 m	11
		28.627 m	17.844 m	2.773 m	12
		30.758 m	15.713 m	2.773 m	13
		32.890 m	13.582 m	2.773 m	14

Edificación 1 · P4 · P4.007

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
35.021 m	11.450 m	2.773 m	15
37.153 m	9.319 m	2.773 m	16
39.285 m	7.188 m	2.773 m	17
41.416 m	5.057 m	2.773 m	18

8 x ETAP\_LTRRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	24.860 m / 2.693 m / 2.773 m	24.860 m	2.693 m	2.773 m	137
Dirección X	8 Uni., Borde externo - borde externo, 2.034 m	21.630 m	2.693 m	2.773 m	138
		18.400 m	2.693 m	2.773 m	139
Organización	A17	15.170 m	2.693 m	2.773 m	140
		11.940 m	2.693 m	2.773 m	141
		8.710 m	2.693 m	2.773 m	142
		5.480 m	2.693 m	2.773 m	143
		2.250 m	2.693 m	2.773 m	144

7 x ETAP\_LTRRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.770 m / 24.857 m / 2.773 m	2.770 m	24.857 m	2.773 m	160
Dirección X	7 Uni., Centro - centro, 3.230 m	2.770 m	21.627 m	2.773 m	161
		2.770 m	18.397 m	2.773 m	162
Organización	A20	2.770 m	15.167 m	2.773 m	163
		2.770 m	11.937 m	2.773 m	164



Edificación 1 · P4 · P4.007

## Plano de situación de luminarias

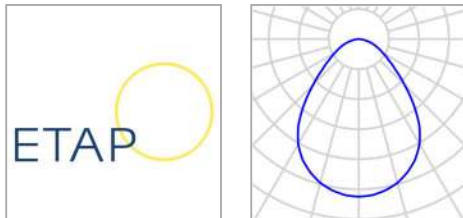
X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.770 m	8.707 m	2.773 m	165
2.770 m	5.477 m	2.773 m	166

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
22.679 m	18.920 m	2.775 m	173

Edificación 1 · P4 · P4.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRVAA

### 8 x ETAP \_LTRVAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.250 m / 0.748 m / 2.773 m	2.250 m	0.748 m	2.773 m	145
Dirección X	8 Uni., Borde externo - borde externo, 2.034 m	5.480 m	0.748 m	2.773 m	146
		8.710 m	0.748 m	2.773 m	147
Organización	A18	11.940 m	0.748 m	2.773 m	148
		15.170 m	0.748 m	2.773 m	149
		18.400 m	0.748 m	2.773 m	150
		21.630 m	0.748 m	2.773 m	151
		24.860 m	0.748 m	2.773 m	152

### 7 x ETAP \_LTRVAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.748 m / 24.857 m / 2.773 m	0.748 m	24.857 m	2.773 m	153
Dirección X	7 Uni., Centro - centro, 3.230 m	0.748 m	21.627 m	2.773 m	154

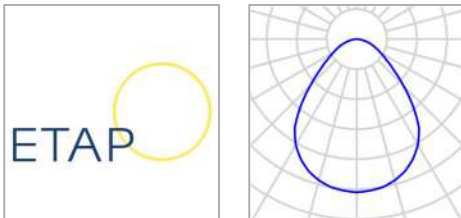
Edificación 1 · P4 · P4.007

## Plano de situación de luminarias

Organización	A19	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
		0.748 m	18.397 m	2.773 m	155
		0.748 m	15.167 m	2.773 m	156
		0.748 m	11.937 m	2.773 m	157
		0.748 m	8.707 m	2.773 m	158
		0.748 m	5.477 m	2.773 m	159

Edificación 1 · P4 · P4.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M2/LEDN25D
Nombre del artículo	_LTRRevAB

### 6 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	24.270 m / 15.654 m / 2.773 m	24.270 m	15.654 m	2.773 m	59
Dirección X	6 Uni., Centro - centro, 3.003 m	26.393 m	13.531 m	2.773 m	60
		28.517 m	11.408 m	2.773 m	61
Organización	A7	30.640 m	9.285 m	2.773 m	62
		32.763 m	7.161 m	2.773 m	63
		34.886 m	5.038 m	2.773 m	64

### 6 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.161 m / 34.763 m / 2.773 m	5.161 m	34.763 m	2.773 m	65
Dirección X	6 Uni., Centro - centro, 3.003 m	7.284 m	32.640 m	2.773 m	66
		9.407 m	30.517 m	2.773 m	67
Organización	A8	11.530 m	28.394 m	2.773 m	68

Edificación 1 · P4 · P4.007

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
13.654 m	26.270 m	2.773 m	69
15.777 m	24.147 m	2.773 m	70

### 5 x ETAP\_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.161 m / 32.640 m / 2.773 m	5.161 m	32.640 m	2.773 m	71
Dirección X	5 Uni., Centro - centro, 3.003 m	7.284 m	30.517 m	2.773 m	72
Organización	A9	9.407 m	28.394 m	2.773 m	73
		11.530 m	26.270 m	2.773 m	74
		13.654 m	24.147 m	2.773 m	75

### 5 x ETAP\_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	24.270 m / 13.531 m / 2.773 m	24.270 m	13.531 m	2.773 m	76
Dirección X	5 Uni., Centro - centro, 3.003 m	26.393 m	11.408 m	2.773 m	77
Organización	A10	28.517 m	9.285 m	2.773 m	78
		30.640 m	7.161 m	2.773 m	79
		32.763 m	5.038 m	2.773 m	80

### 1 x ETAP\_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	11.530 m / 24.147 m / 2.773 m	11.530 m	24.147 m	2.773 m	81

Edificación 1 · P4 · P4.007

## Plano de situación de luminarias

Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.843 m
Organización	A11

2 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.161 m / 30.517 m / 2.773 m	5.161 m	30.517 m	2.773 m	82
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.003 m	7.284 m	28.394 m	2.773 m	83
Organización	A12				

1 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.161 m / 28.394 m / 2.773 m	5.161 m	28.394 m	2.773 m	84
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.843 m				
Organización	A13				

2 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	28.517 m / 7.161 m / 2.773 m	28.517 m	7.161 m	2.773 m	135
Dirección X	2 Uni., Borde externo - borde externo, 2.160 m	30.640 m	5.038 m	2.773 m	136
Organización	A16				

1 x ETAP \_LTRRevAB

Edificación 1 · P4 · P4.007

## Plano de situación de luminarias

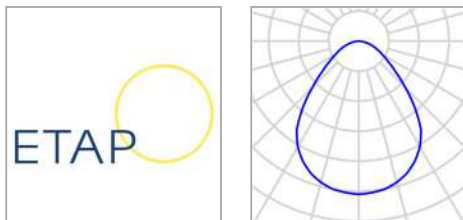
Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	28.517 m / 5.038 m / 2.773 m	28.517 m	5.038 m	2.773 m	167
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.843 m				
Organización	A21				

1 x ETAP\_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	24.270 m / 11.408 m / 2.773 m	24.270 m	11.408 m	2.773 m	168
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.843 m				
Organización	A22				

Edificación 1 · P4 · P4.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M2/LEDN25DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

17 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.161 m / 39.010 m / 2.773 m	5.161 m	39.010 m	2.773 m	27
Dirección X	17 Uni., Centro - centro, 3.003 m	7.284 m	36.887 m	2.773 m	28
Organización	A4	9.407 m	34.763 m	2.773 m	29
		11.530 m	32.640 m	2.773 m	30
		13.654 m	30.517 m	2.773 m	31
		15.777 m	28.394 m	2.773 m	32
		17.900 m	26.270 m	2.773 m	33
		20.023 m	24.147 m	2.773 m	34
		22.147 m	22.024 m	2.773 m	35
		24.270 m	19.901 m	2.773 m	36
		26.393 m	17.777 m	2.773 m	37
		28.517 m	15.654 m	2.773 m	38
		30.640 m	13.531 m	2.773 m	39
		32.763 m	11.408 m	2.773 m	40



Edificación 1 · P4 · P4.007

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
34.886 m	9.285 m	2.773 m	41
37.010 m	7.161 m	2.773 m	42
39.133 m	5.038 m	2.773 m	43

### 8 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.161 m / 36.887 m / 2.775 m	5.161 m	36.887 m	2.775 m	44
Dirección X	8 Uni., Centro - centro, 3.003 m	7.284 m	34.763 m	2.775 m	45
Organización	A5	9.407 m	32.640 m	2.775 m	46
		11.530 m	30.517 m	2.775 m	47
		13.654 m	28.394 m	2.775 m	48
		15.777 m	26.270 m	2.775 m	49
		17.900 m	24.147 m	2.775 m	50
		20.023 m	22.024 m	2.775 m	51

### 7 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	24.270 m / 17.777 m / 2.775 m	24.270 m	17.777 m	2.775 m	52
Dirección X	7 Uni., Centro - centro, 3.003 m	26.393 m	15.654 m	2.775 m	53
Organización	A6	28.517 m	13.531 m	2.775 m	54
		30.640 m	11.408 m	2.775 m	55
		32.763 m	9.285 m	2.775 m	56
		34.886 m	7.161 m	2.775 m	57

Edificación 1 · P4 · P4.007

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
37.010 m	5.038 m	2.775 m	58

Edificación 1 · P4 · P4.007

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P4 · P4.007

## Objetos de cálculo

### Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P4.007) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	425 lx	25.6 lx	790 lx	0.060	0.032	S253

### Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Zona I: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	588 lx	371 lx	716 lx	0.63	0.52	S461
Zona III: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	659 lx	563 lx	730 lx	0.85	0.77	S482
Zona III: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	675 lx	573 lx	743 lx	0.85	0.77	S483
Zona III: Área de lectura en ventanas Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	564 lx	350 lx	770 lx	0.62	0.45	S484
Zona II: Estanterías Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	319 lx	212 lx	388 lx	0.66	0.55	S485
Pasillo interior Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	252 lx	181 lx	407 lx	0.72	0.44	S486
Zona I: Área de lectura Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	571 lx	432 lx	692 lx	0.76	0.62	S487
Zona I: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	552 lx	523 lx	590 lx	0.95	0.89	S497
Zona I: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	578 lx	539 lx	629 lx	0.93	0.86	S499

Edificación 1 · P4 · P4.007

## Objetos de cálculo

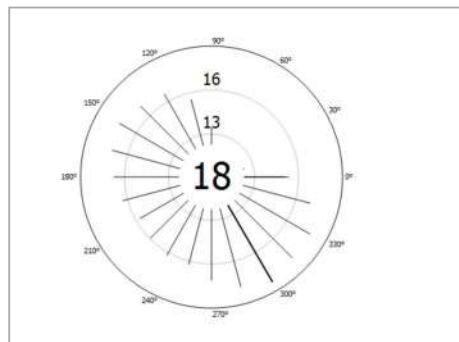
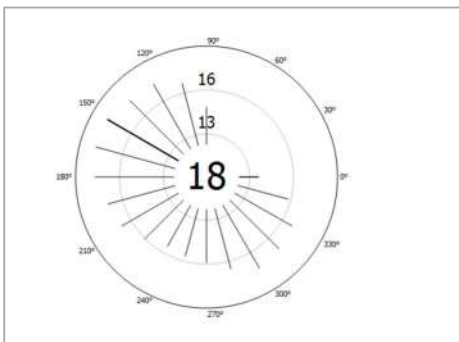
Zona I: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	539 lx	430 lx	618 lx	0.80	0.70	S502
Mostrador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	507 lx	442 lx	574 lx	0.87	0.77	S803
Mostrador Iluminancia perpendicular Altura: 1.104 m	560 lx	489 lx	617 lx	0.87	0.79	S804

### UGR Mostrador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	150°
máx	17.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S490

### UGR Mostrador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	300°
máx	18.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S491



Edificación 1 · P4 · P4.007

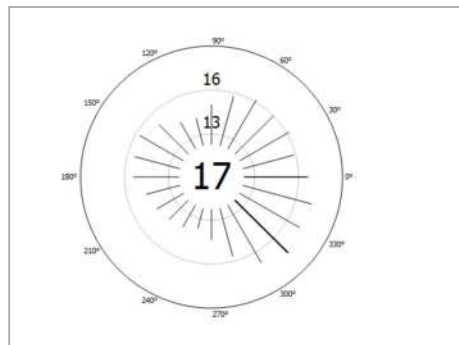
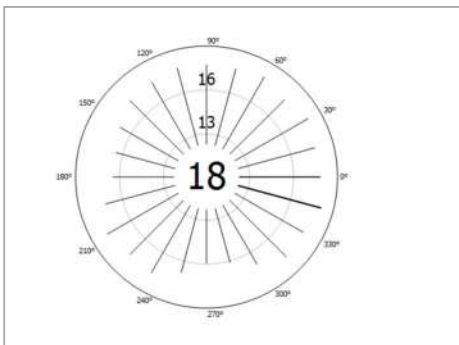
## Objetos de cálculo

UGR Persona Mostrador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	345°
máx	18.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S492

Zona I: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	315°
máx	17.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S493



Edificación 1 · P4 · P4.007

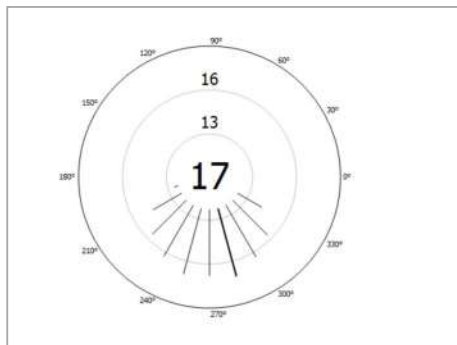
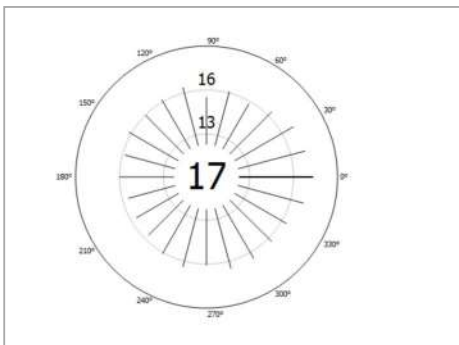
## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	360°
máx	17.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S494

UGR Pasillo interior (UGR)

Máx. deslumbramiento a	285°
máx	17.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S495

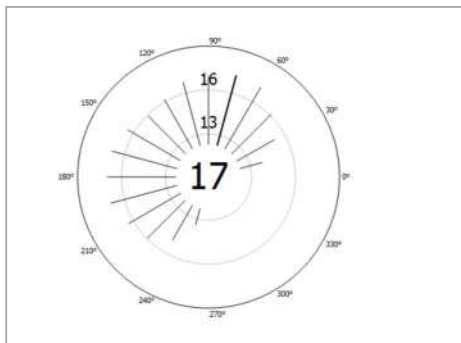


Edificación 1 · P4 · P4.007

## Objetos de cálculo

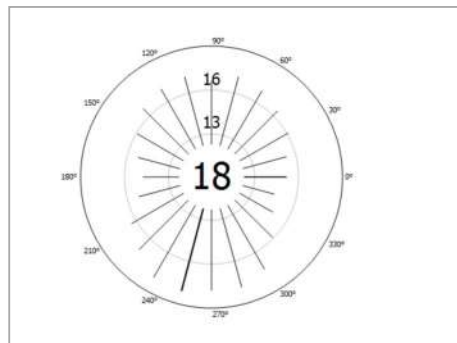
UGR Pasillo interior (UGR)

Máx. deslumbramiento a	75°
máx	17.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S496



Zona III: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	255°
máx	18.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S504





Edificación 1 · P4 · P4.007

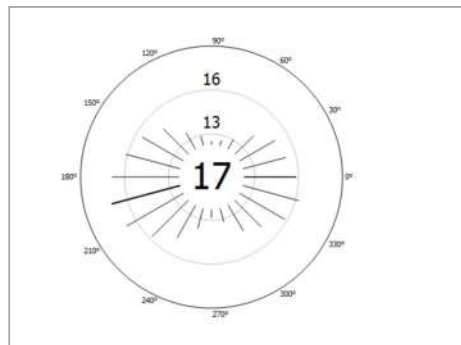
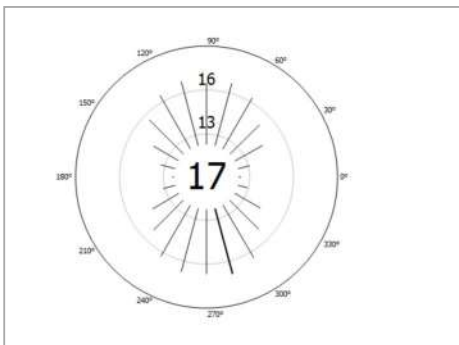
## Objetos de cálculo

Zona II: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	285°
máx	16.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S819

Zona II: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	195°
máx	17.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S820

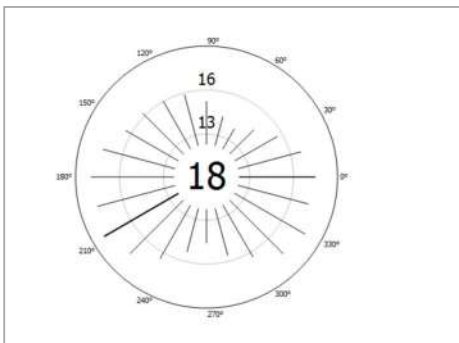


Edificación 1 · P4 · P4.007

## Objetos de cálculo

Zona III: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	210°
máx	18.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S837



Edificación 1 · P4 · P4.007

## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Mesas de estudio  
(UGR)

Máx. deslumbramiento a	345°
máx	17.7
Área del ángulo visual	180° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S462

Edificación 1 · P4 · P4.007

## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Mesas de estudio (UGR)



Edificación 1 · P4 · P4.007

## Objetos de cálculo

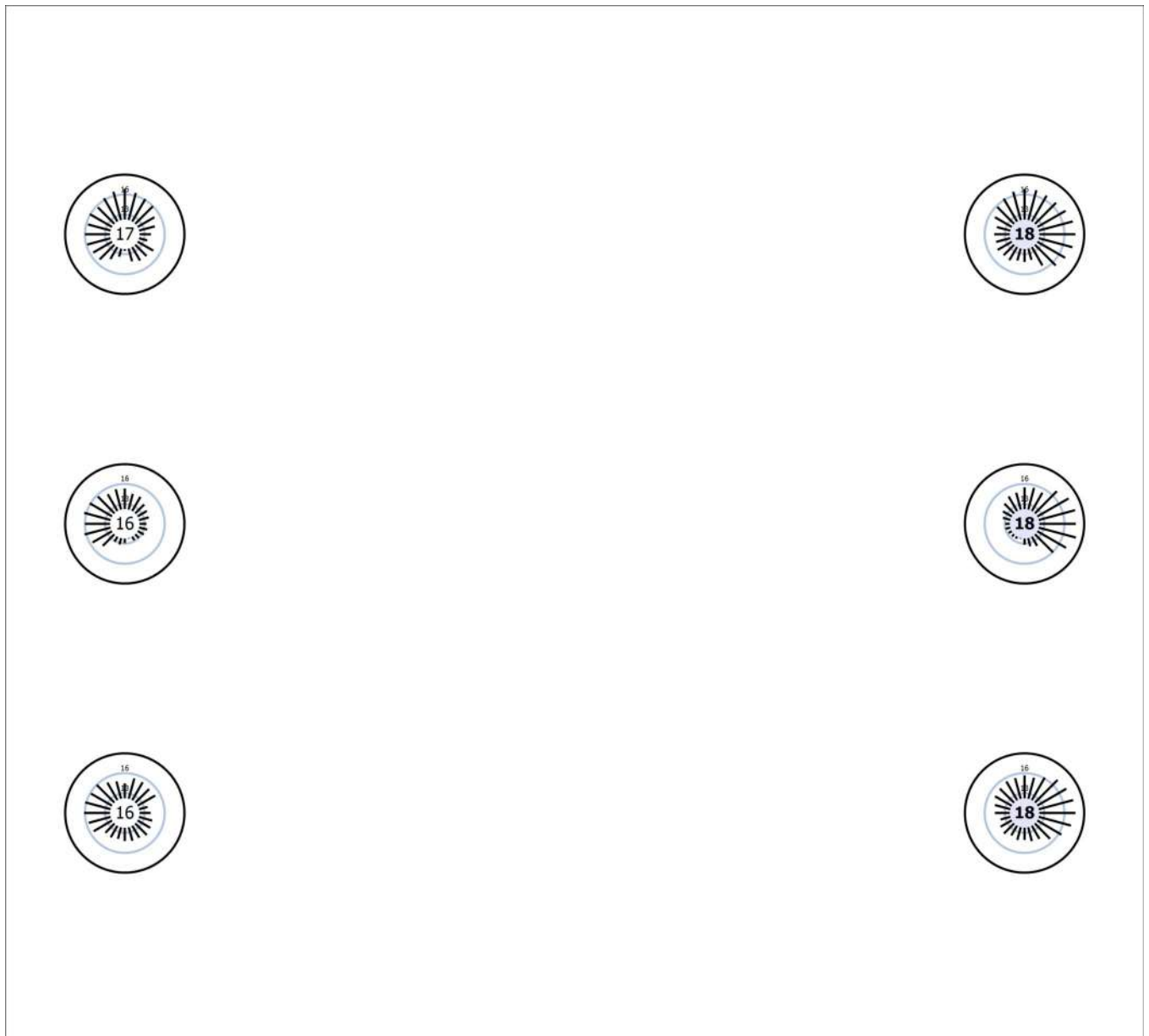
Zona I: UGR Mesas de estudio  
(UGR)

Máx. deslumbramiento a	345°
máx	18.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S498

Edificación 1 · P4 · P4.007

## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Mesas de estudio (UGR)

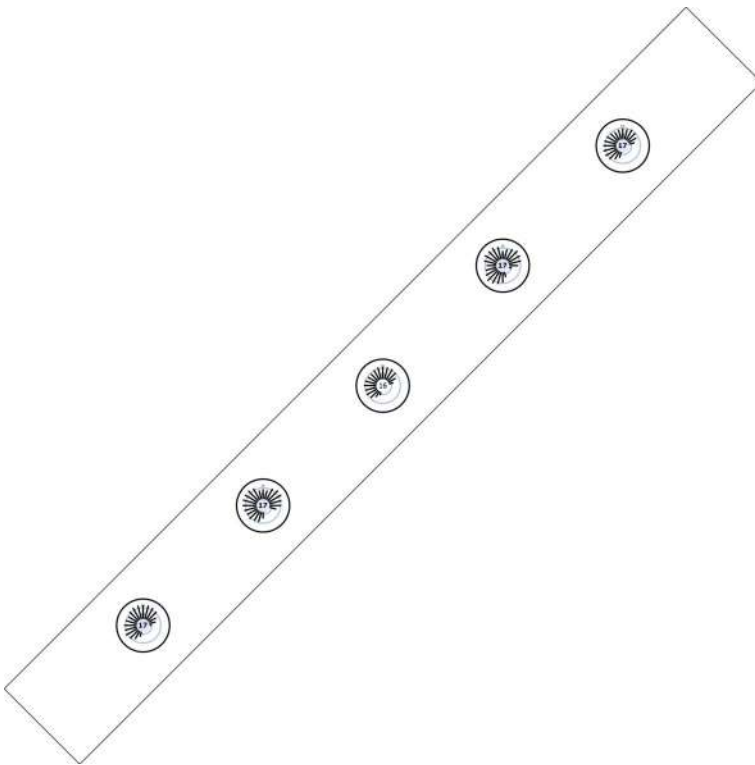


Edificación 1 · P4 · P4.007

## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Mesas de estudio (UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	17.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S503



Edificación 1 · P4 · P4.007

## Objetos de cálculo

Zona III: UGR Mesas de estudio  
(UGR)

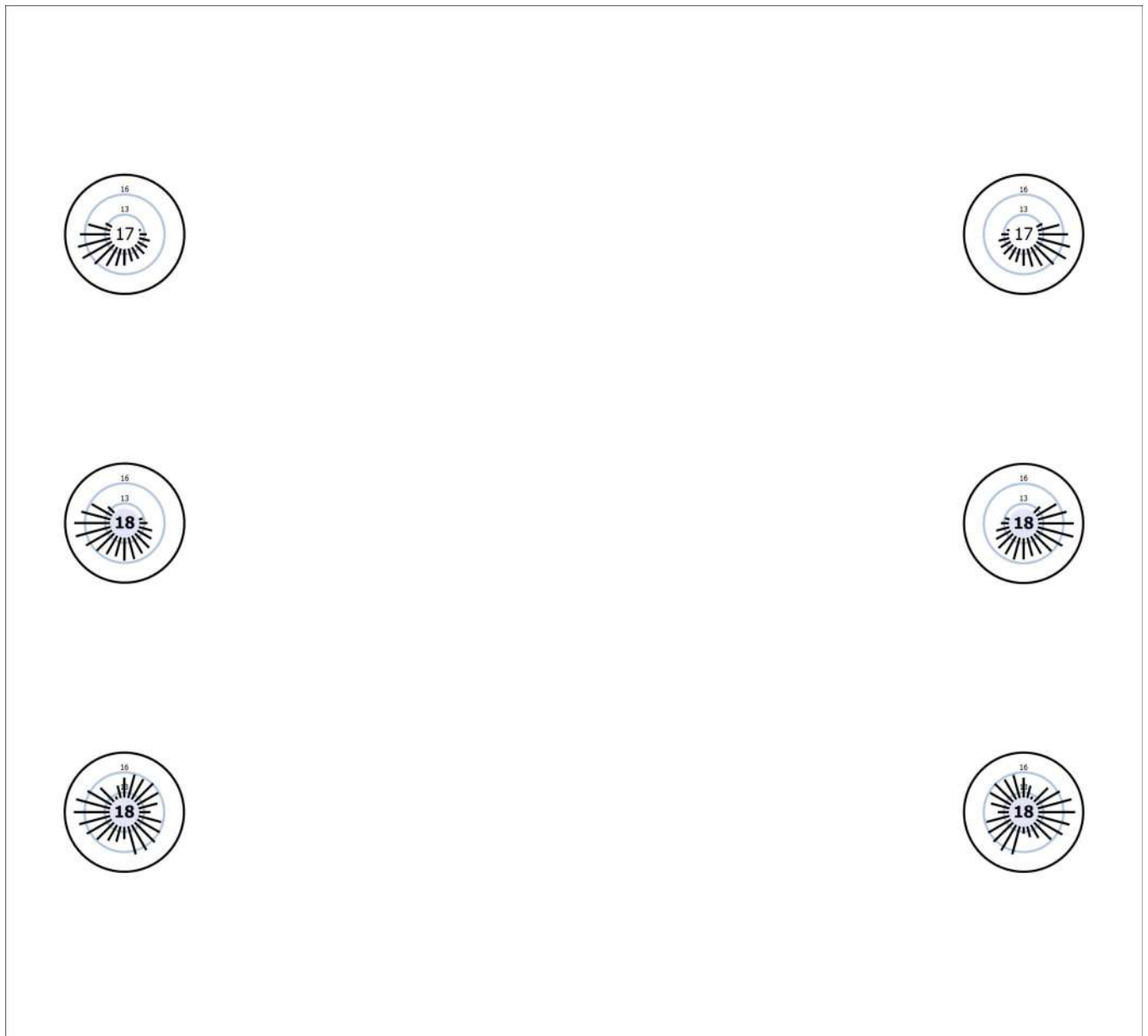
Máx. deslumbramiento a	75°
máx	17.8
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S848



Edificación 1 · P4 · P4.007

## Objetos de cálculo

Zona III: UGR Mesas de estudio (UGR)



Edificación 1 · P4 · P4.007

## Objetos de cálculo

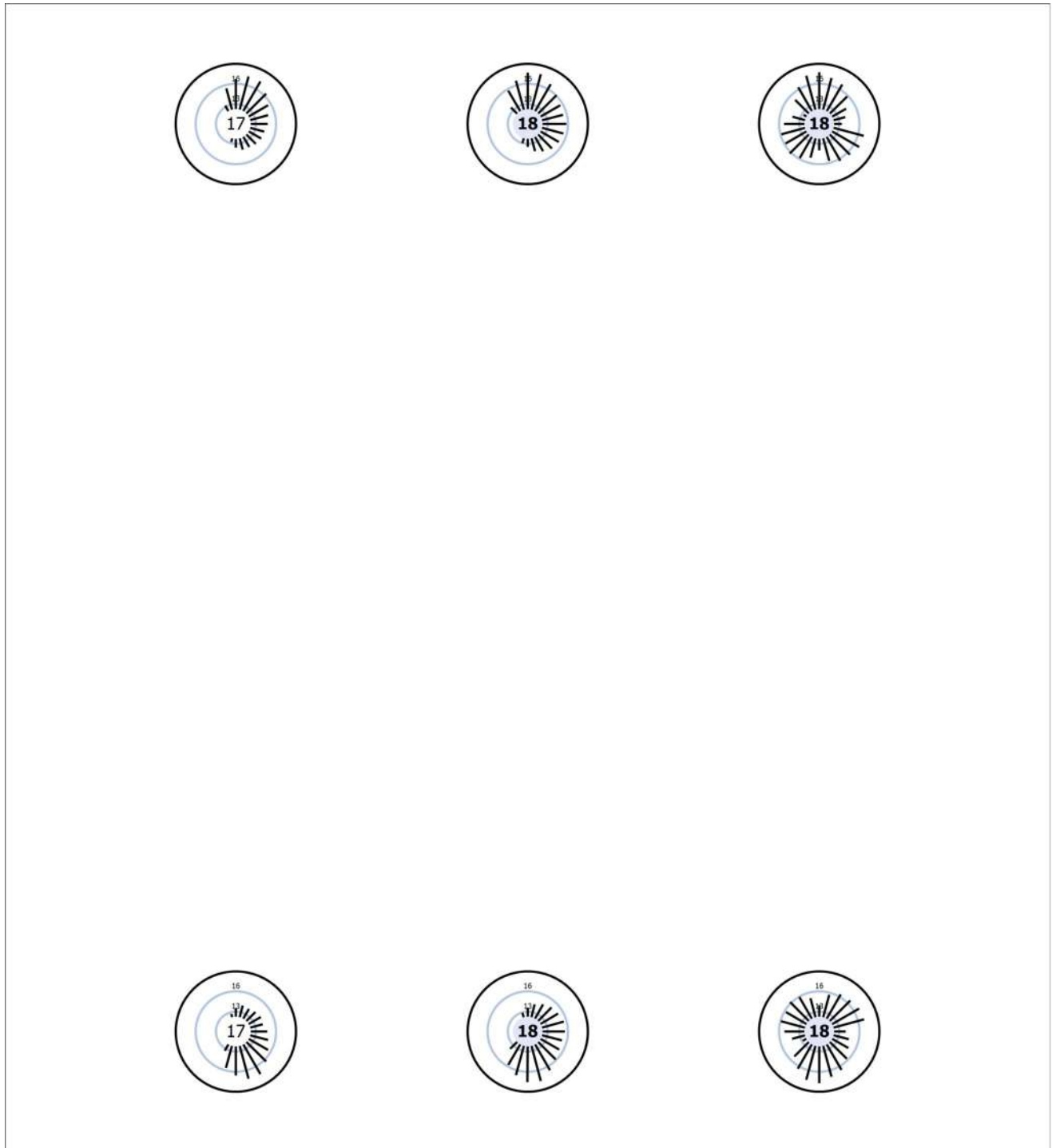
Zona III: UGR Mesas de estudio  
(UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	17.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S849

Edificación 1 · P4 · P4.007

## Objetos de cálculo

Zona III: UGR Mesas de estudio (UGR)



Edificación 1 · P4 · P4.007

## Objetos de cálculo

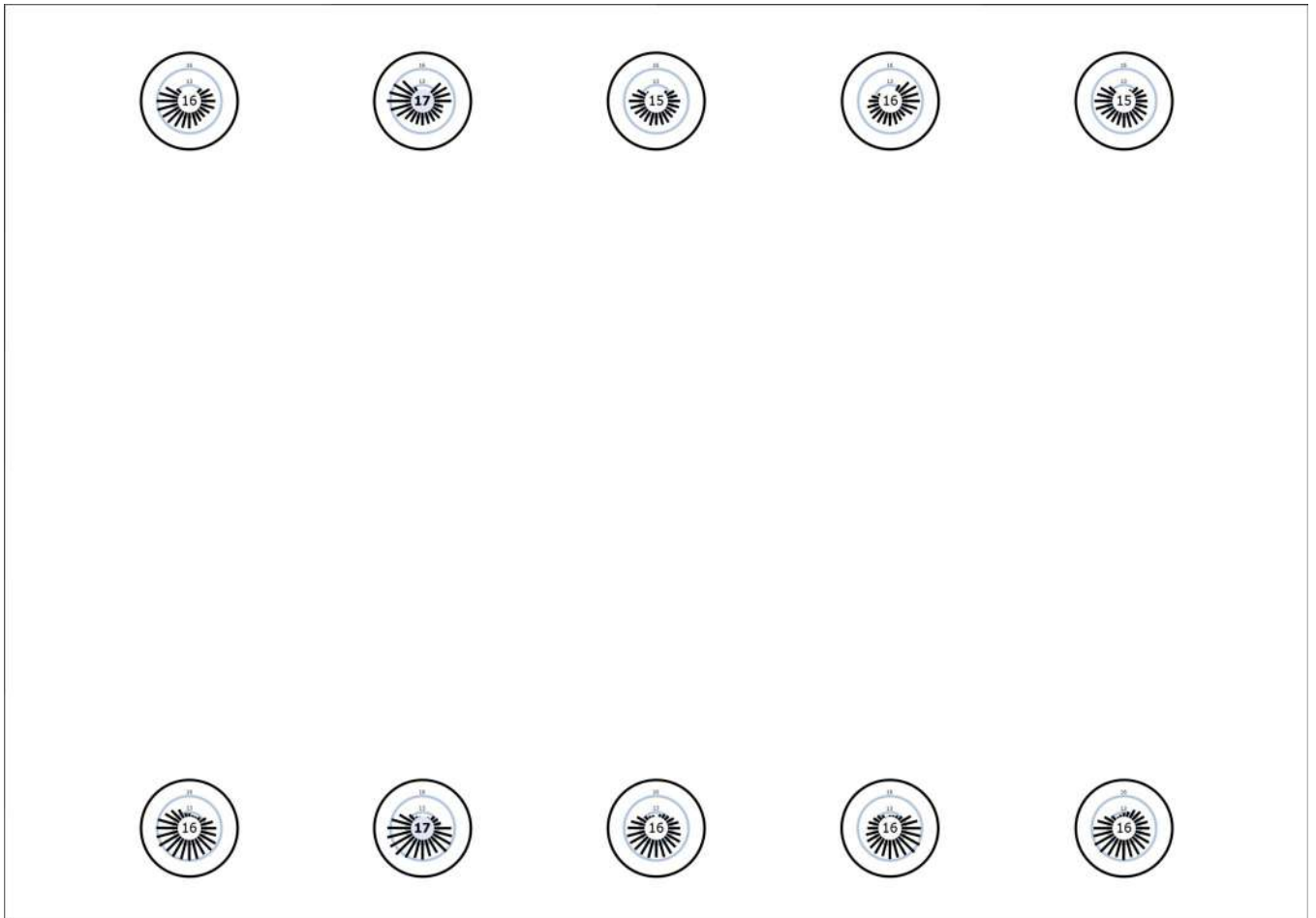
Zona I: UGR Mesas de estudio  
(UGR)

Máx. deslumbramiento a	315°
máx	16.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S855

Edificación 1 · P4 · P4.007

## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Mesas de estudio (UGR)





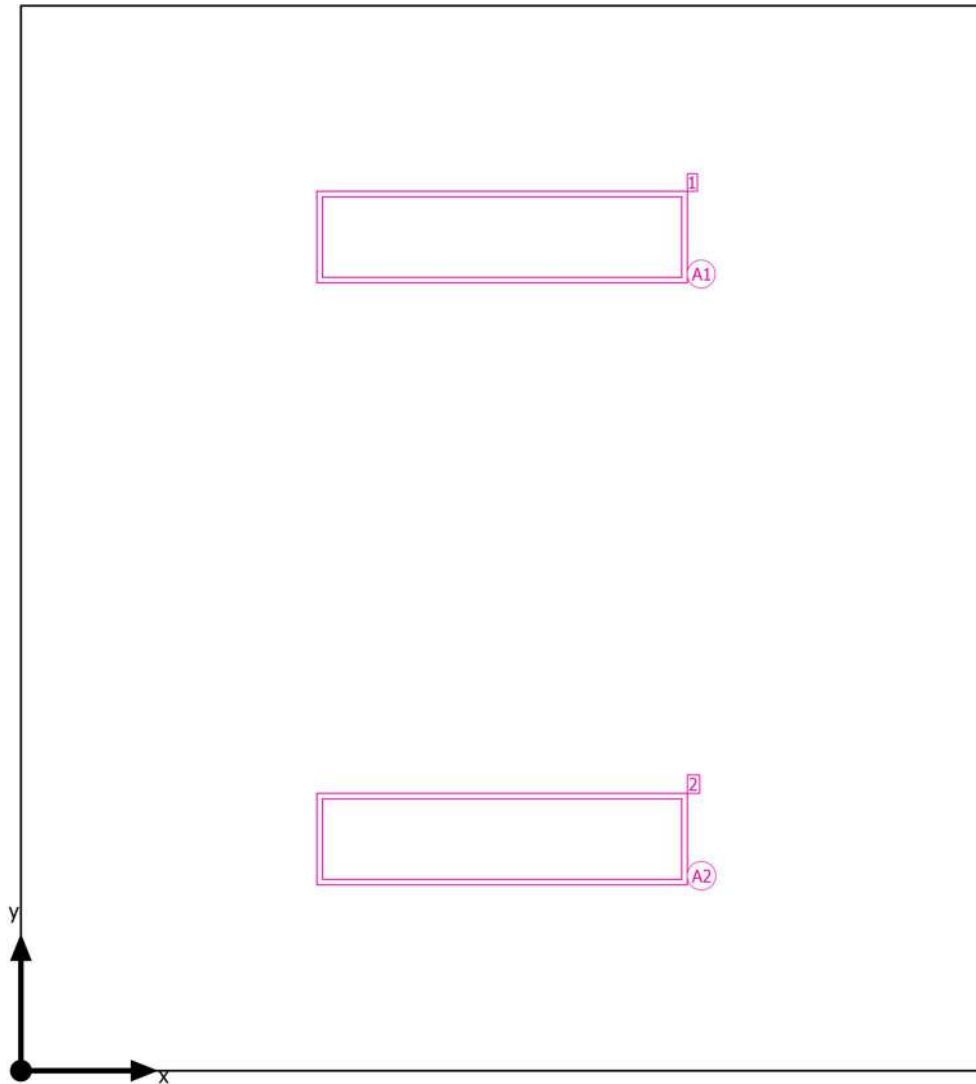
Edificación 1 · P4 · P4.013

## Descripción

Administración.  
Filología. Proceso técnico bibliográfico.

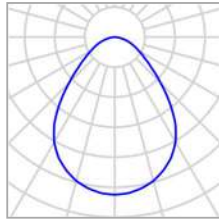
Edificación 1 · P4 · P4.013

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P4 · P4.013

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

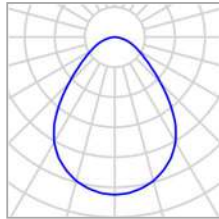
1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.553 m / 2.693 m / 2.773 m	1.553 m	2.693 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.107 m				
Organización	A1				



Edificación 1 · P4 · P4.013

## Plano de situación de luminarias

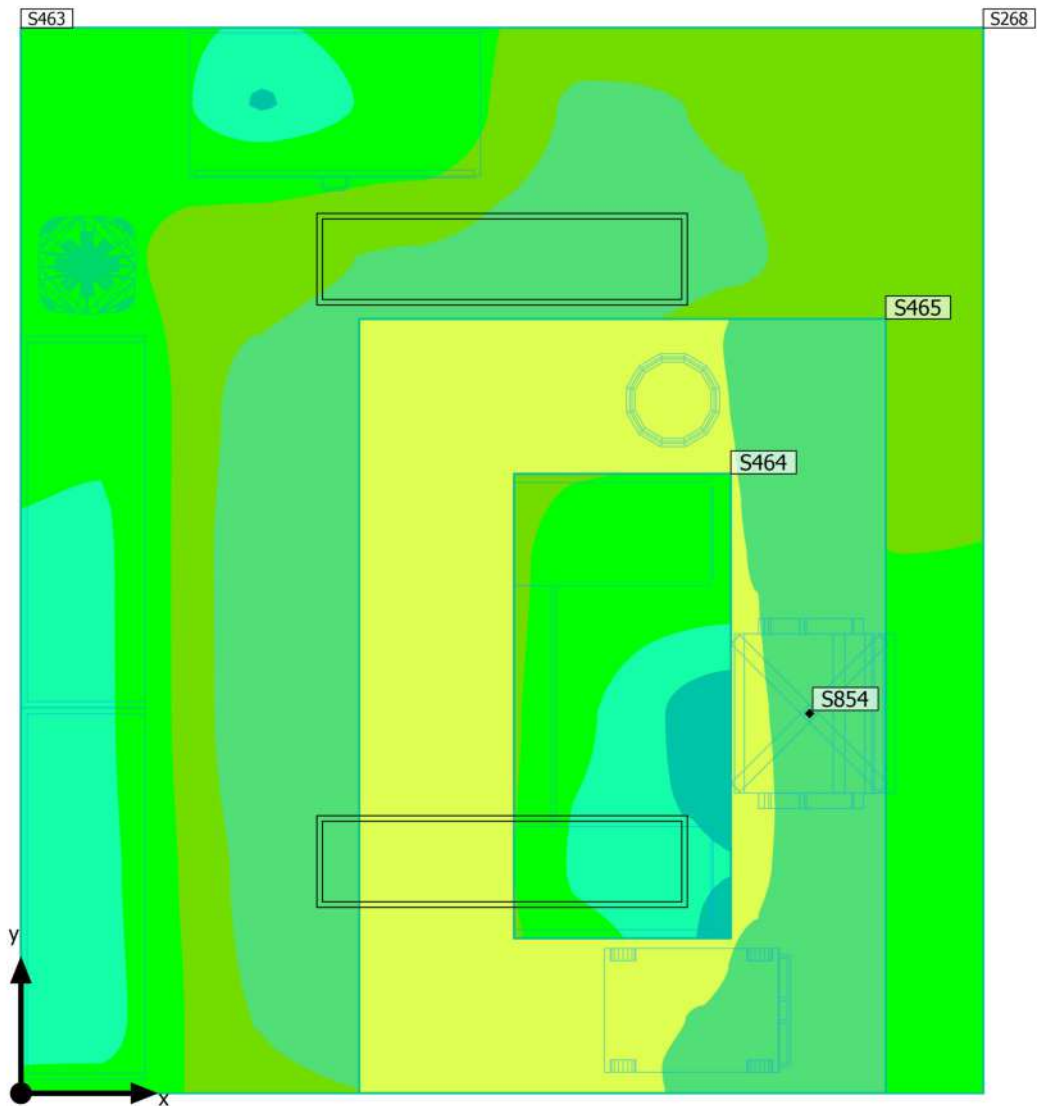


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.553 m / 0.748 m / 2.773 m	1.553 m	0.748 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.107 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P4 · P4.013  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P4 · P4.013

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P4.013) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	462 lx	107 lx	706 lx	0.23	0.15	S268

Áreas de la tarea visual

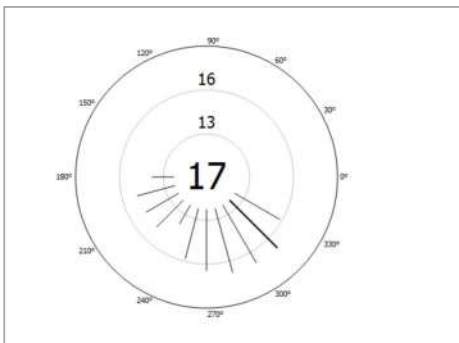
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	632 lx	558 lx	693 lx	0.88	0.81	S464
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	540 lx	351 lx	698 lx	0.65	0.50	S465
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	221 lx	73.7 lx	356 lx	0.33	0.21	S463

Edificación 1 · P4 · P4.013

## Objetos de cálculo

UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	315°
máx	16.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S854





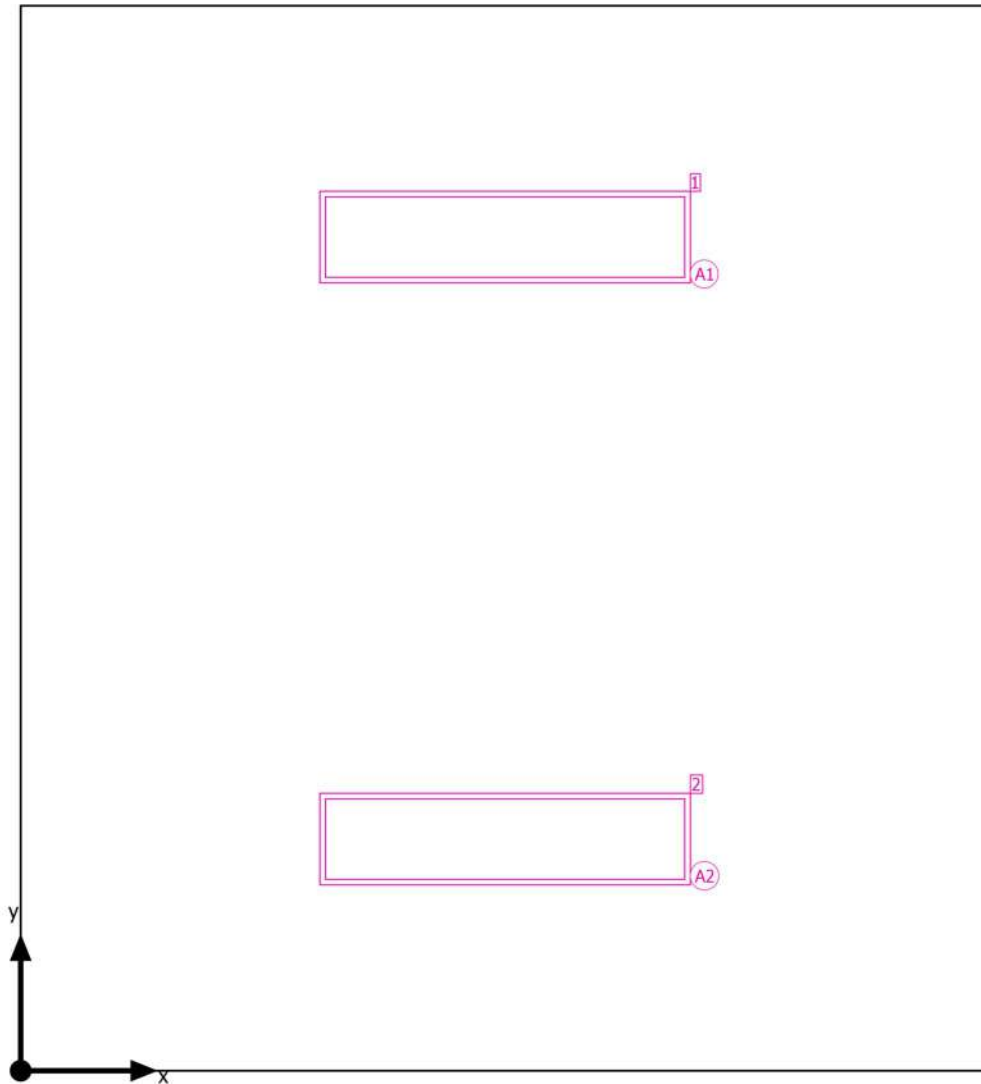
Edificación 1 · P4 · P4.014

## Descripción

Administración.  
Filología. Proceso técnico bibliográfico.

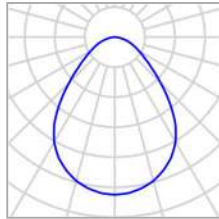
Edificación 1 · P4 · P4.014

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P4 · P4.014

## Plano de situación de luminarias



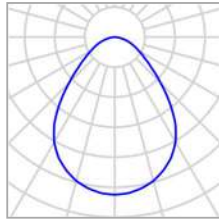
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.564 m / 2.693 m / 2.773 m	1.564 m	2.693 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.128 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P4 · P4.014

## Plano de situación de luminarias



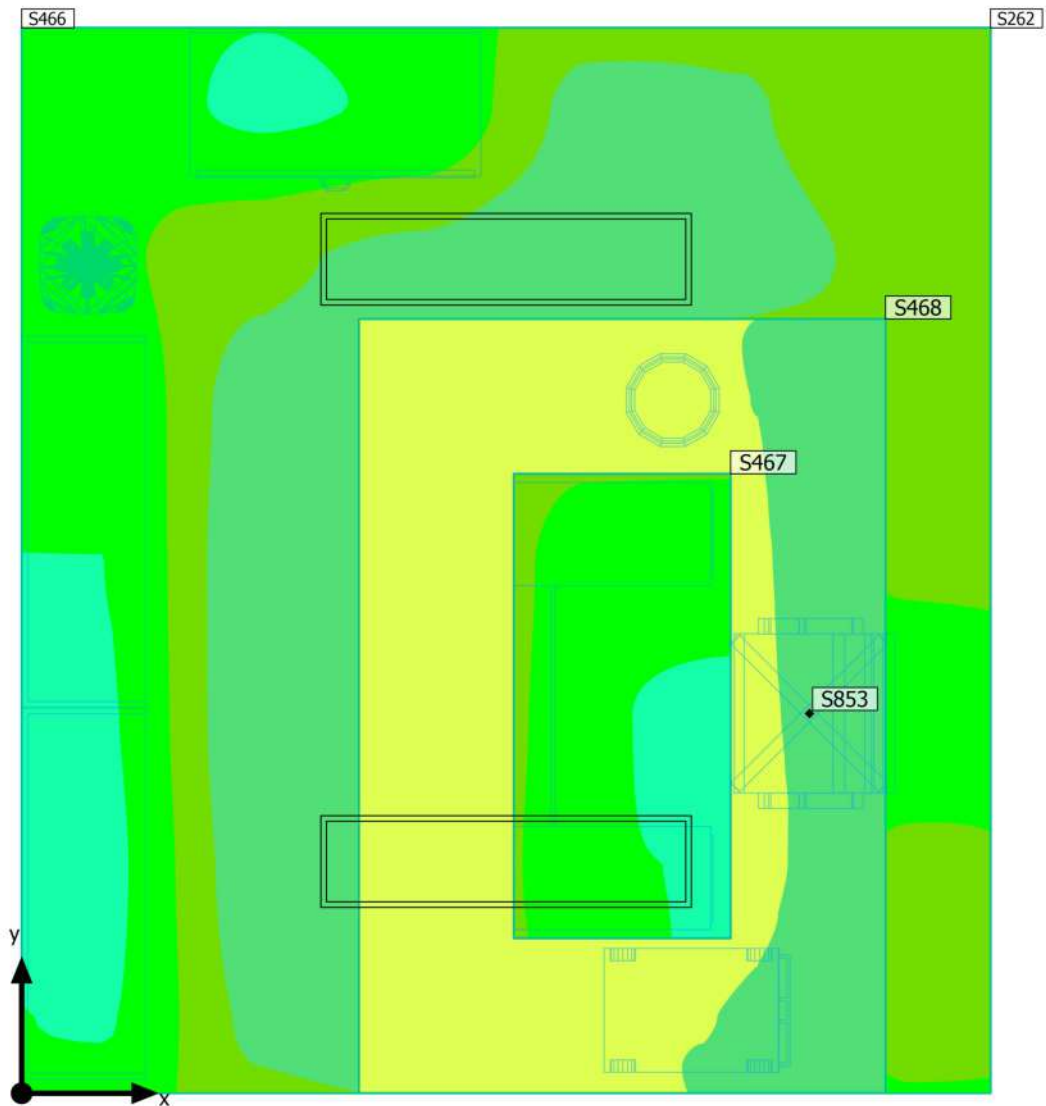
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.564 m / 0.748 m / 2.773 m	1.564 m	0.748 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.128 m				
Organización	A2				



Edificación 1 · P4 · P4.014  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P4 · P4.014

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P4.014) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	471 lx	107 lx	719 lx	0.23	0.15	S262

Áreas de la tarea visual

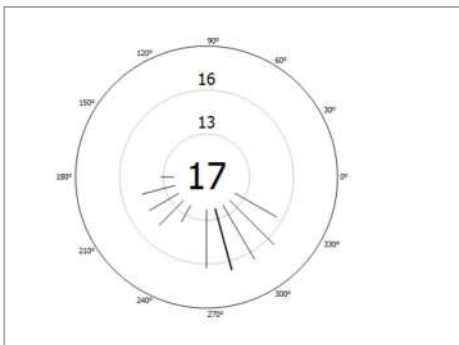
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	645 lx	573 lx	706 lx	0.89	0.81	S467
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	558 lx	373 lx	712 lx	0.67	0.52	S468
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	235 lx	79.8 lx	382 lx	0.34	0.21	S466

Edificación 1 · P4 · P4.014

## Objetos de cálculo

UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	285°
máx	16.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S853





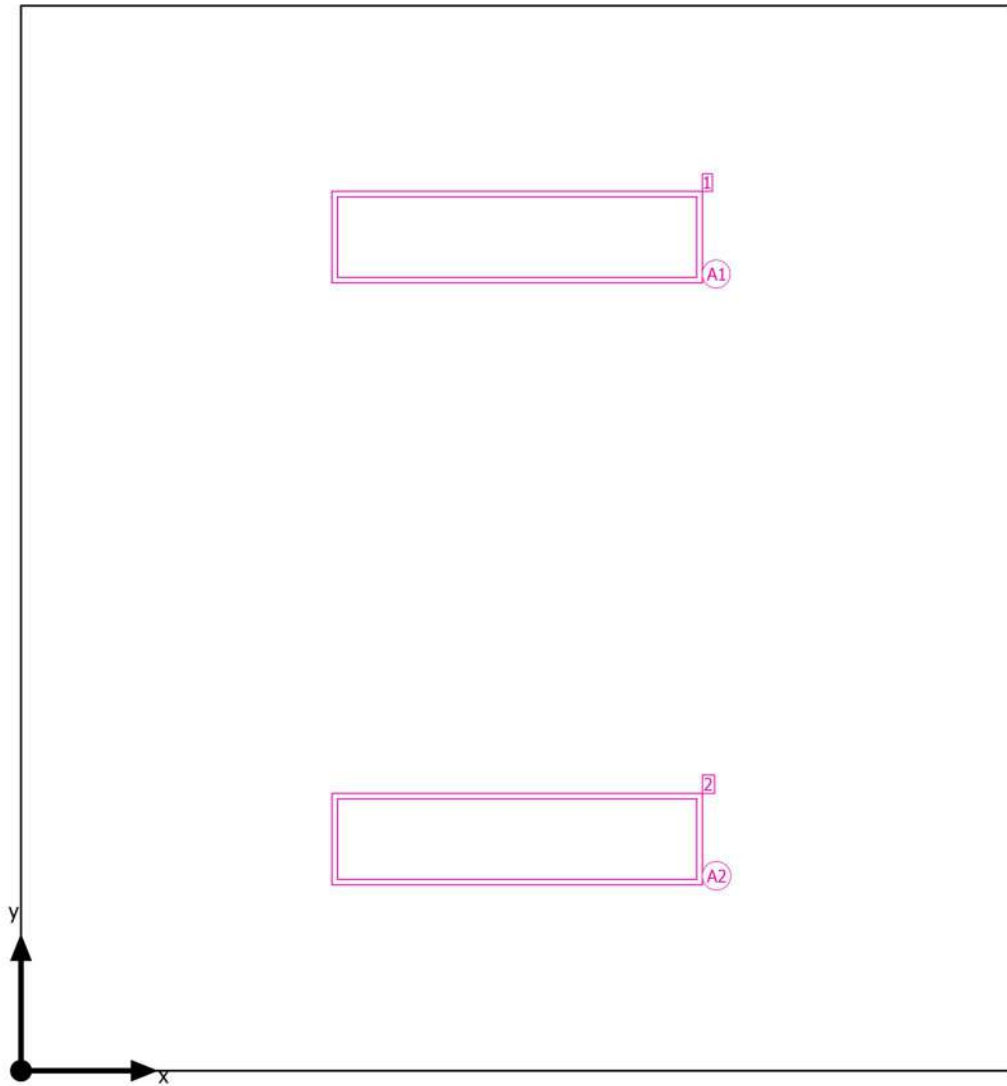
Edificación 1 · P4 · P4.015

## Descripción

Administración.  
Despacho.

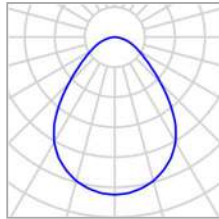
Edificación 1 · P4 · P4.015

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P4 · P4.015

## Plano de situación de luminarias



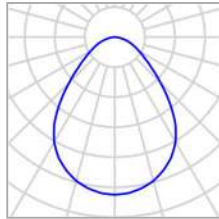
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.602 m / 2.693 m / 2.773 m	1.602 m	2.693 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.203 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P4 · P4.015

## Plano de situación de luminarias



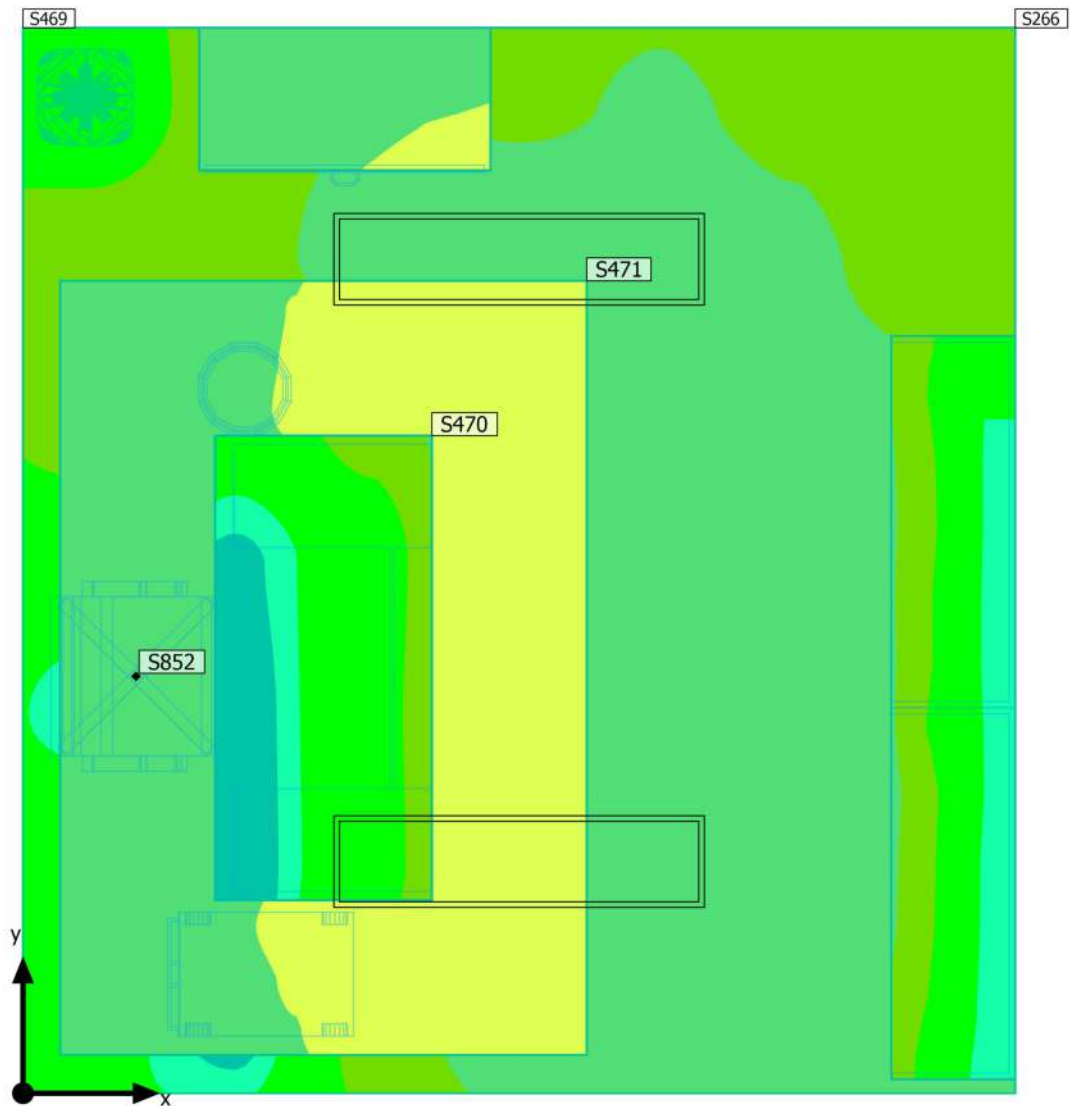
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.602 m / 0.748 m / 2.773 m	1.602 m	0.748 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.203 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P4 · P4.015

## Objetos de cálculo





Edificación 1 · P4 · P4.015

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P4.015) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	459 lx	82.4 lx	718 lx	0.18	0.11	S266

Áreas de la tarea visual

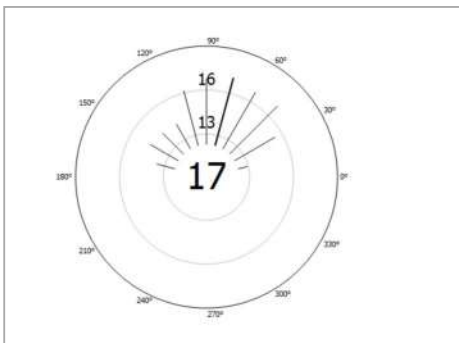
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	588 lx	498 lx	668 lx	0.85	0.75	S470
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	517 lx	305 lx	705 lx	0.59	0.43	S471
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	327 lx	137 lx	429 lx	0.42	0.32	S469

Edificación 1 · P4 · P4.015

## Objetos de cálculo

UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	75°
máx	17.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S852





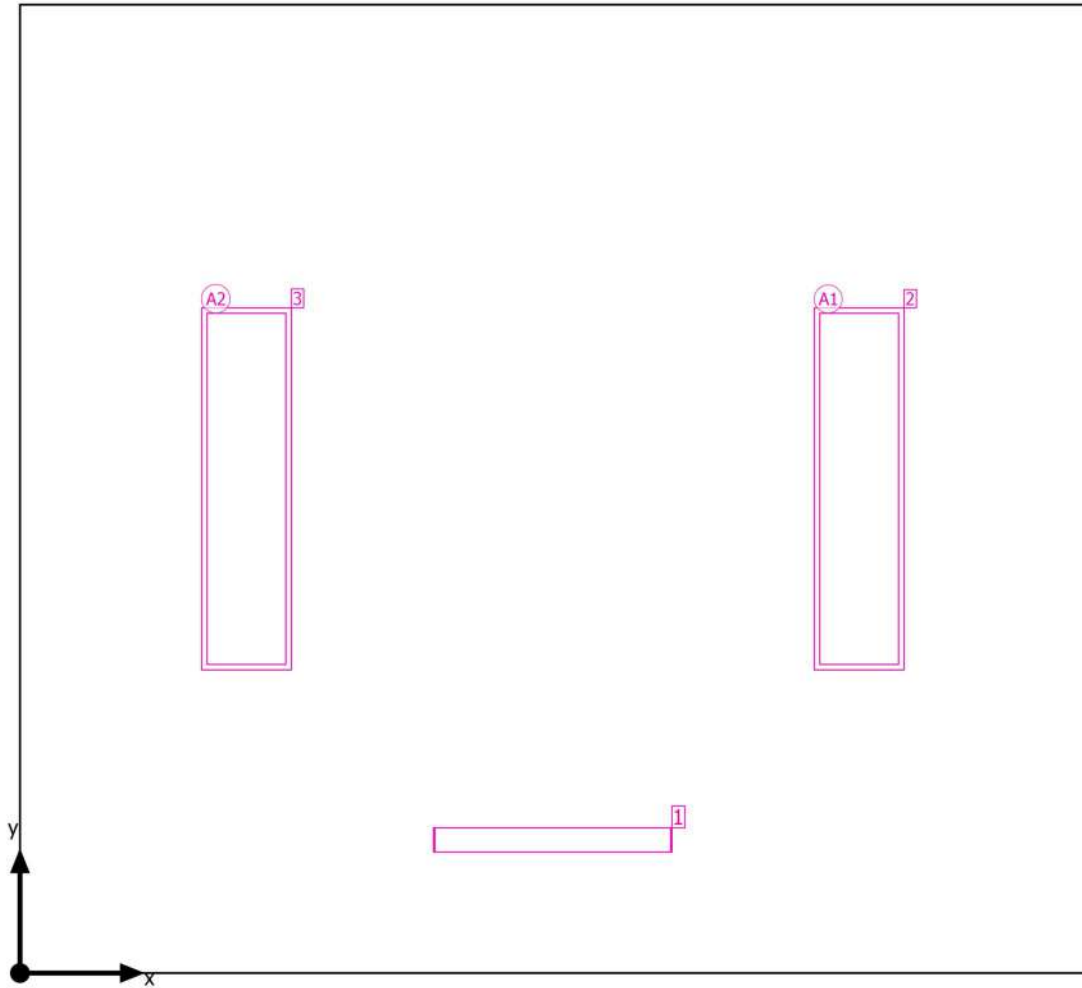
Edificación 1 · P4 · P4.016

## Descripción

Docente.  
Carrel 42.

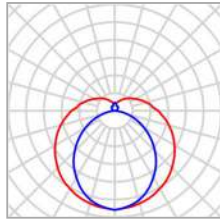
Edificación 1 · P4 · P4.016

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P4 · P4.016

## Plano de situación de luminarias



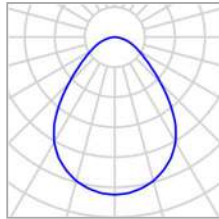
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	R811R1/LEDN15D
Nombre del artículo	_LTRevAB

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.758 m	0.440 m	2.200 m	1

Edificación 1 · P4 · P4.016

## Plano de situación de luminarias



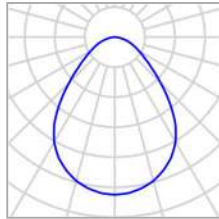
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.770 m / 1.600 m / 2.773 m	2.770 m	1.600 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.199 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P4 · P4.016

## Plano de situación de luminarias

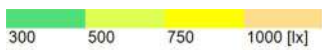
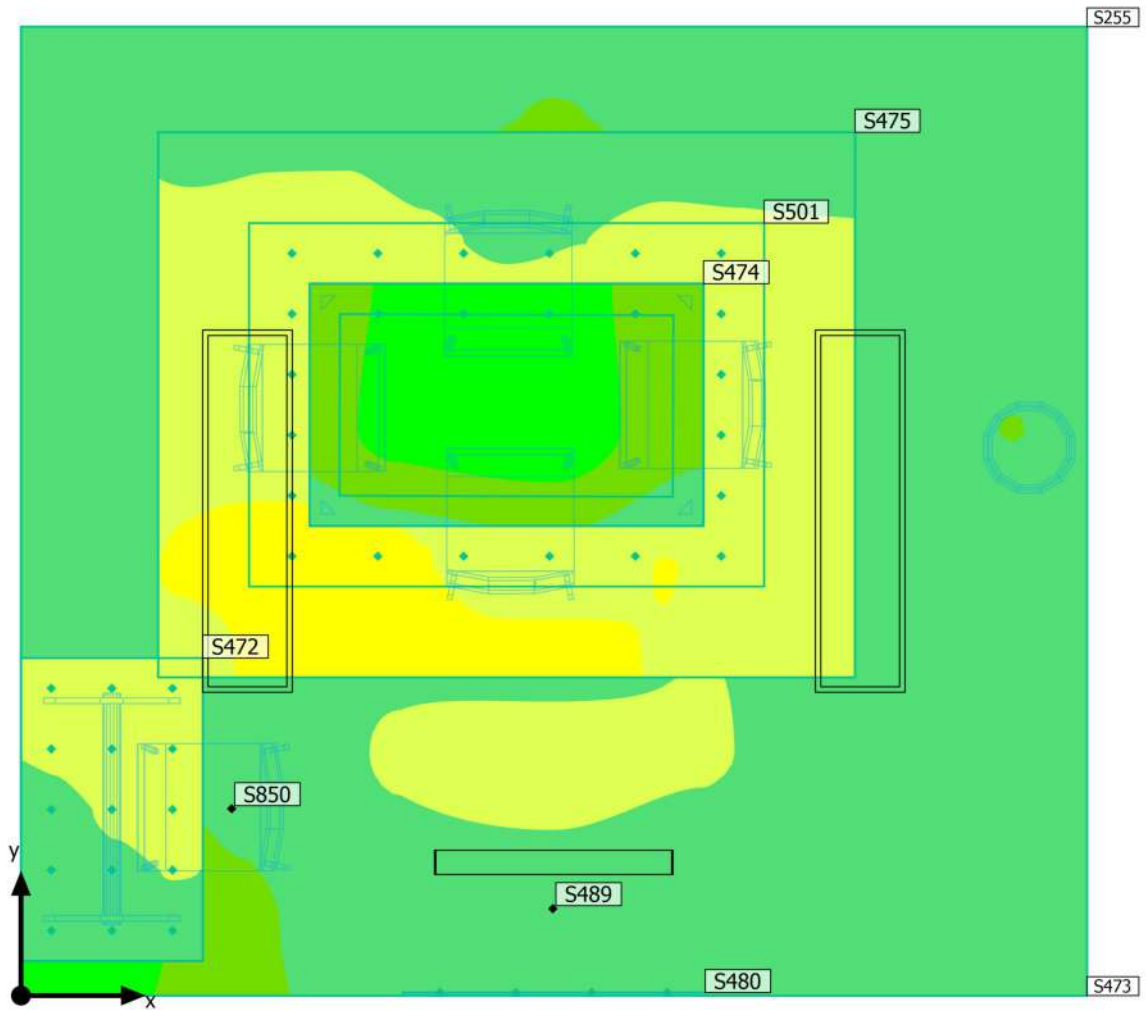


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.747 m / 1.600 m / 2.773 m	0.747 m	1.600 m	2.773 m	3
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.199 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P4 · P4.016  
**Objetos de cálculo**





Edificación 1 · P4 · P4.016

## Objetos de cálculo

### Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P4.016) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	587 lx	313 lx	832 lx	0.53	0.38	S255

### Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa carrel Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	721 lx	632 lx	802 lx	0.88	0.79	S474
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	630 lx	434 lx	804 lx	0.69	0.54	S475
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	373 lx	146 lx	532 lx	0.39	0.27	S473

### Superficie de cálculo

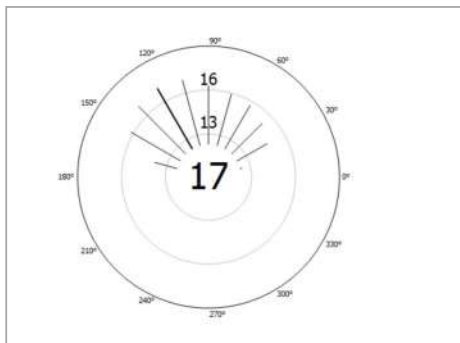
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa ordenador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	513 lx	370 lx	659 lx	0.72	0.56	S472
Pizarra Iluminancia perpendicular Altura: 1.500 m	514 lx	376 lx	736 lx	0.73	0.51	S480

Edificación 1 · P4 · P4.016

## Objetos de cálculo

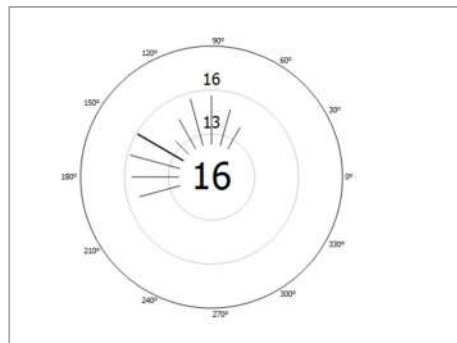
UGR Persona Pizarra (UGR)

Máx. deslumbramiento a	120°
máx	17.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S489



UGR Mesa ordenador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	150°
máx	15.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S850



Edificación 1 · P4 · P4.016

## Objetos de cálculo

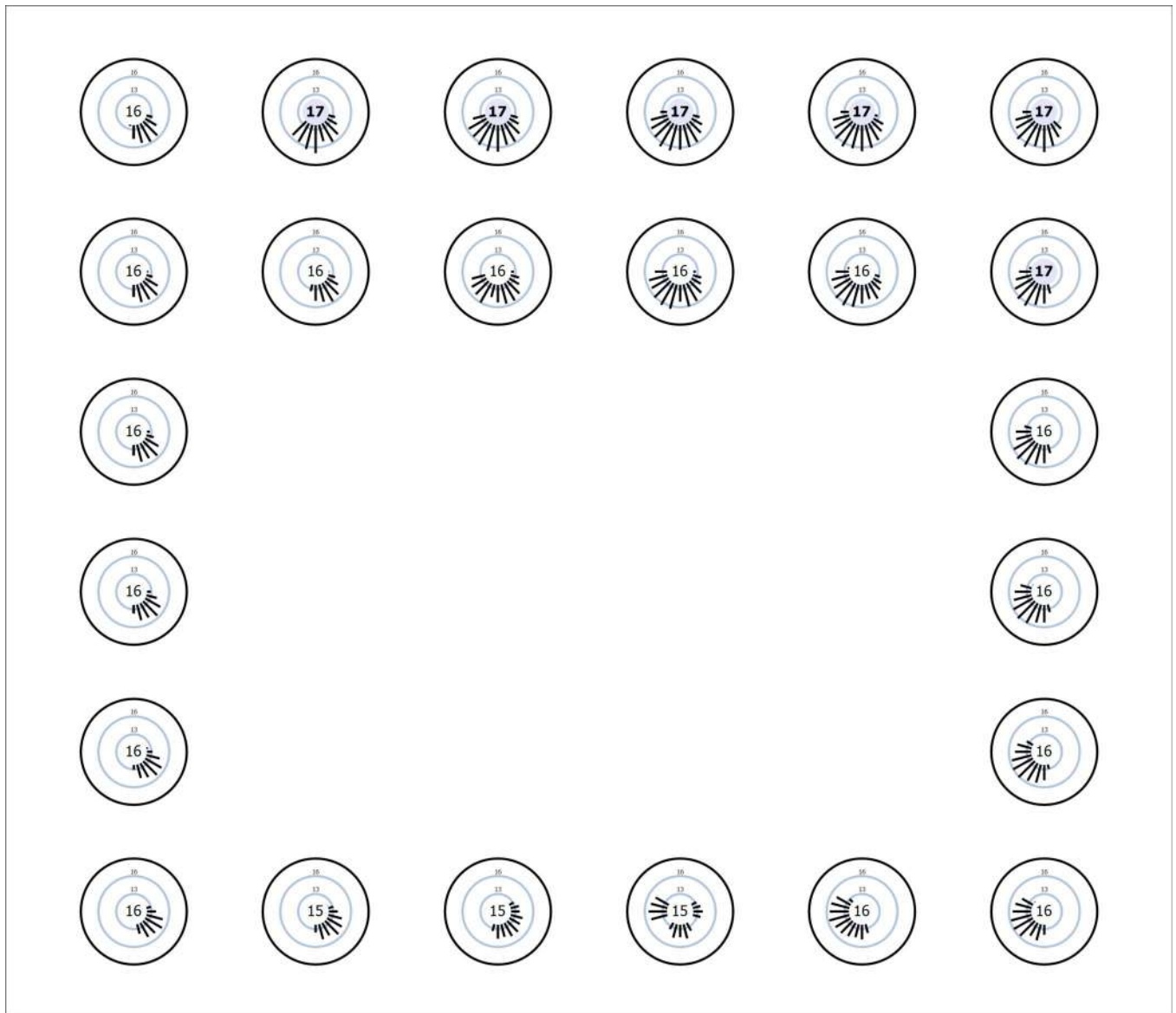
UGR Mesa carrel (UGR)

Máx. deslumbramiento a	360°
máx	17.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S501

Edificación 1 · P4 · P4.016

## Objetos de cálculo

UGR Mesa carrel (UGR)





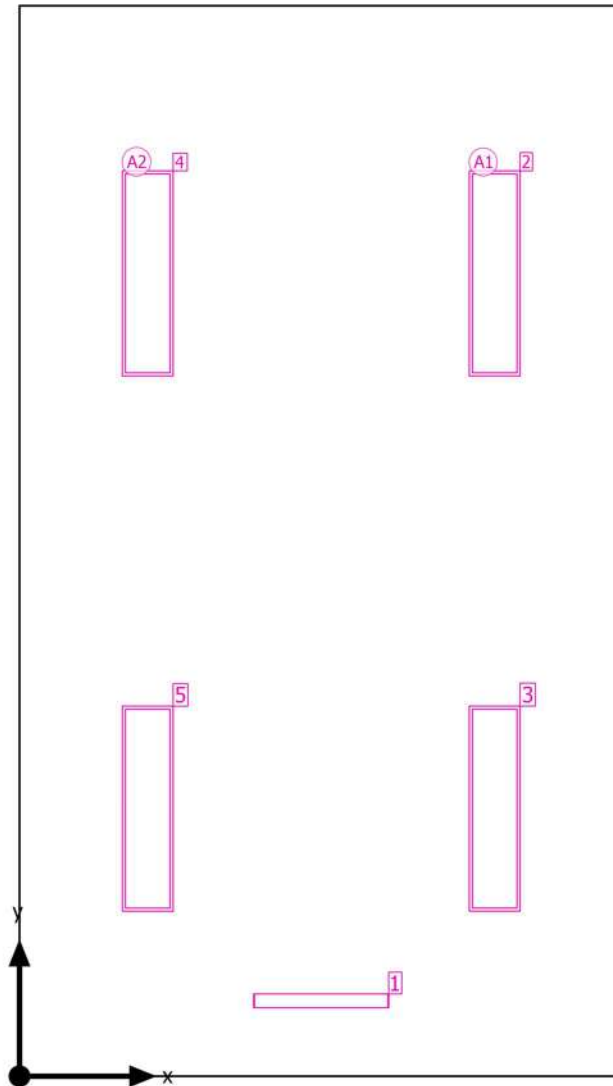
Edificación 1 · P4 · P4.017

## Descripción

Docente.  
Carrel 43.

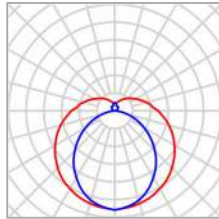
Edificación 1 · P4 · P4.017

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P4 · P4.017

## Plano de situación de luminarias



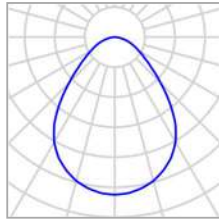
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	R811R1/LEDN15D
Nombre del artículo	_LTRevAB

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.758 m	0.440 m	2.200 m	1

Edificación 1 · P4 · P4.017

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

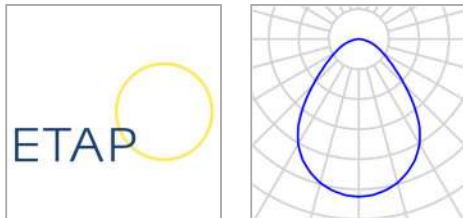
2 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.769 m / 4.682 m / 2.773 m	2.769 m	4.682 m	2.773 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.122 m	2.769 m	1.561 m	2.773 m	3
Organización	A1				



Edificación 1 · P4 · P4.017

## Plano de situación de luminarias

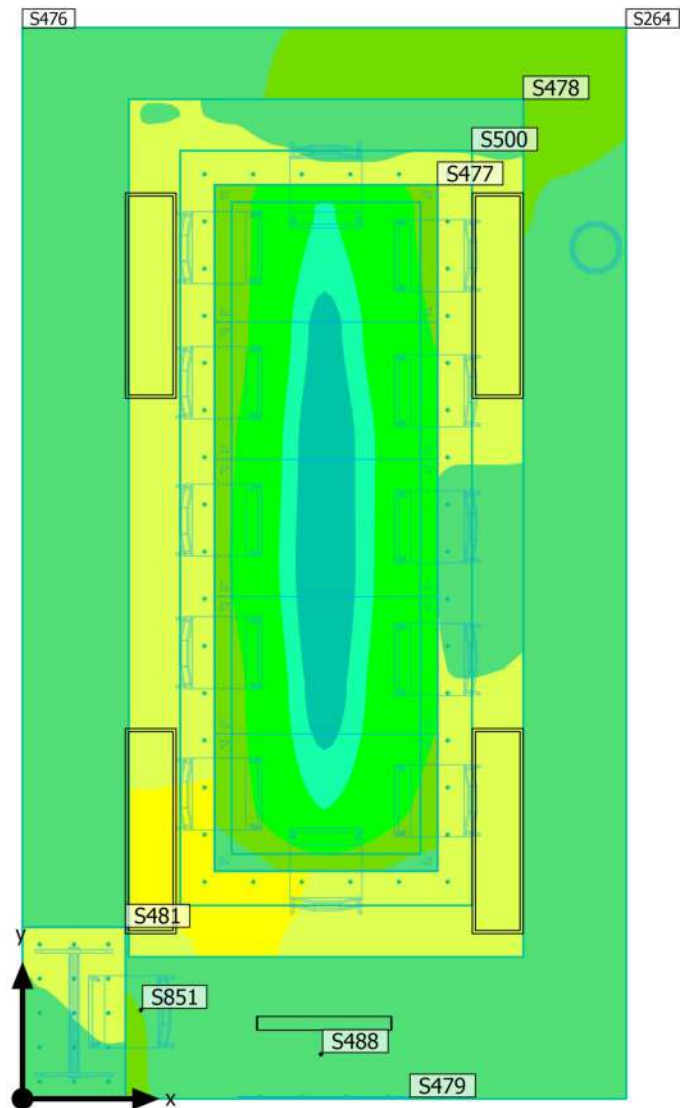


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

2 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.747 m / 4.682 m / 2.773 m	0.747 m	4.682 m	2.773 m	4
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.122 m	0.747 m	1.561 m	2.773 m	5
Organización	A2				

Edificación 1 · P4 · P4.017  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P4 · P4.017

## Objetos de cálculo

### Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P4.017) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	585 lx	287 lx	855 lx	0.49	0.34	S264

### Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa carrel Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	651 lx	509 lx	831 lx	0.78	0.61	S477
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	606 lx	416 lx	803 lx	0.69	0.52	S478
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	370 lx	142 lx	459 lx	0.38	0.31	S476

### Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Pizarra Iluminancia perpendicular Altura: 1.500 m	521 lx	385 lx	742 lx	0.74	0.52	S479
Mesa ordenador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	502 lx	352 lx	657 lx	0.70	0.54	S481

Edificación 1 · P4 · P4.017

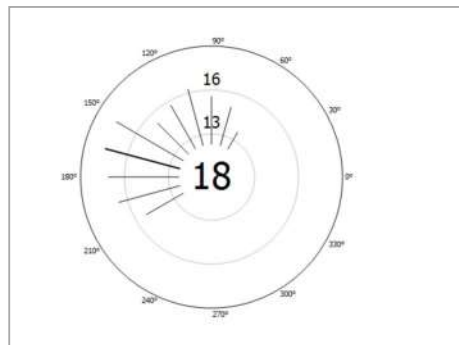
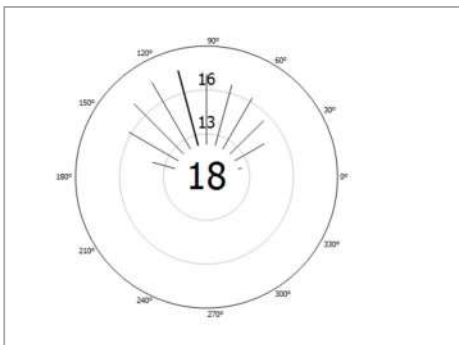
## Objetos de cálculo

UGR Persona Pizarra (UGR)

Máx. deslumbramiento a	105°
máx	17.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S488

UGR Mesa ordenador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	165°
máx	17.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S851



Edificación 1 · P4 · P4.017

## Objetos de cálculo

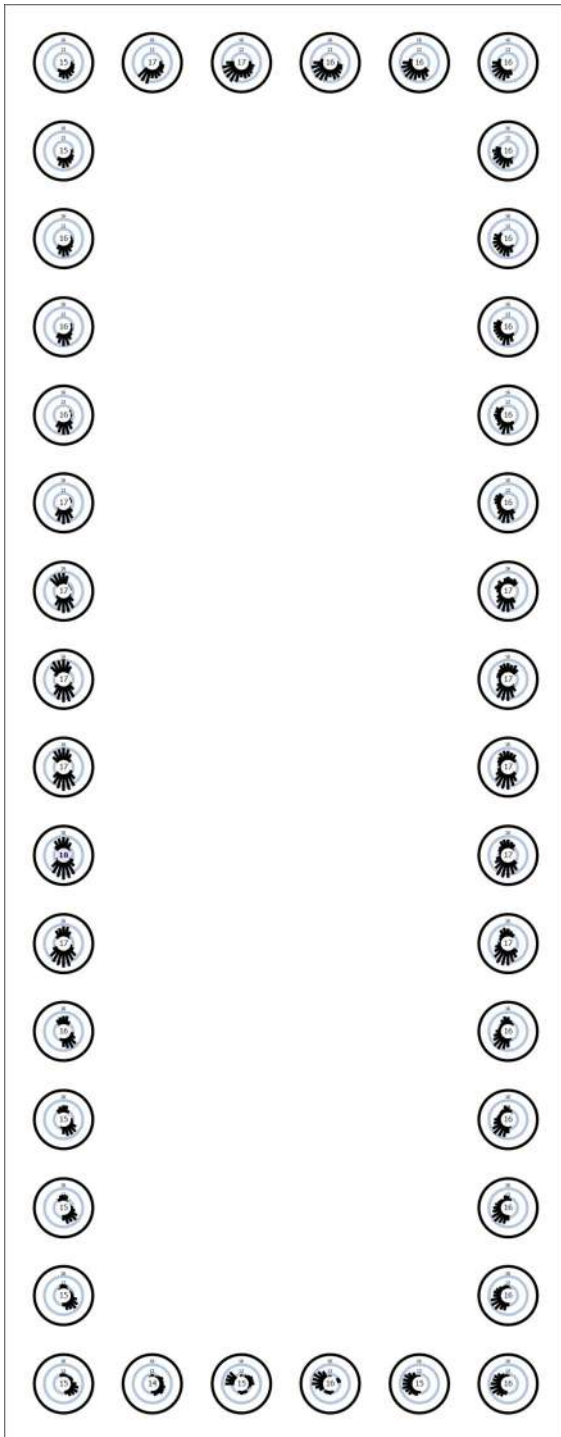
UGR Mesa carrel (UGR)

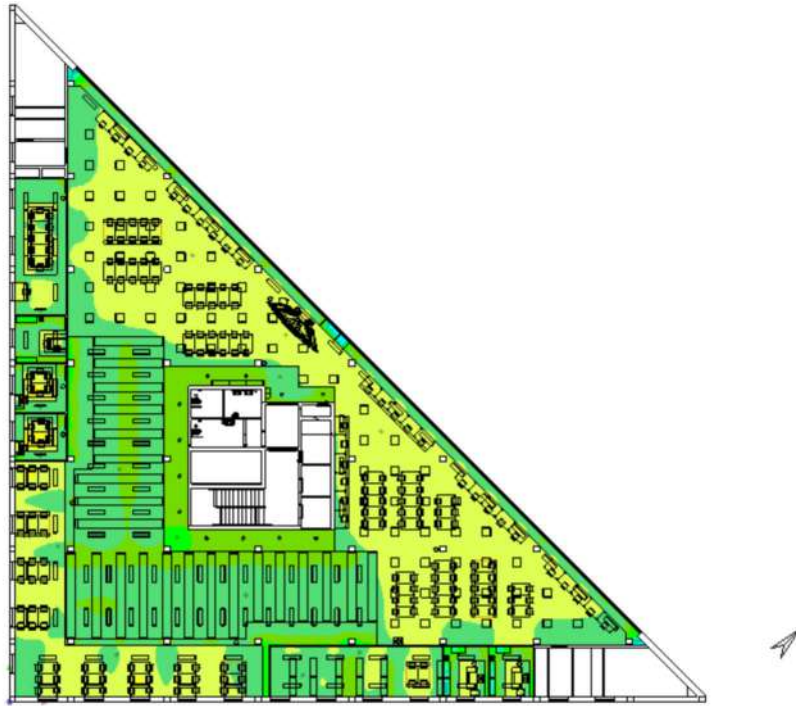
Máx. deslumbramiento a	90°
máx	17.5
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S500

Edificación 1 · P4 · P4.017

## Objetos de cálculo

UGR Mesa carrel (UGR)



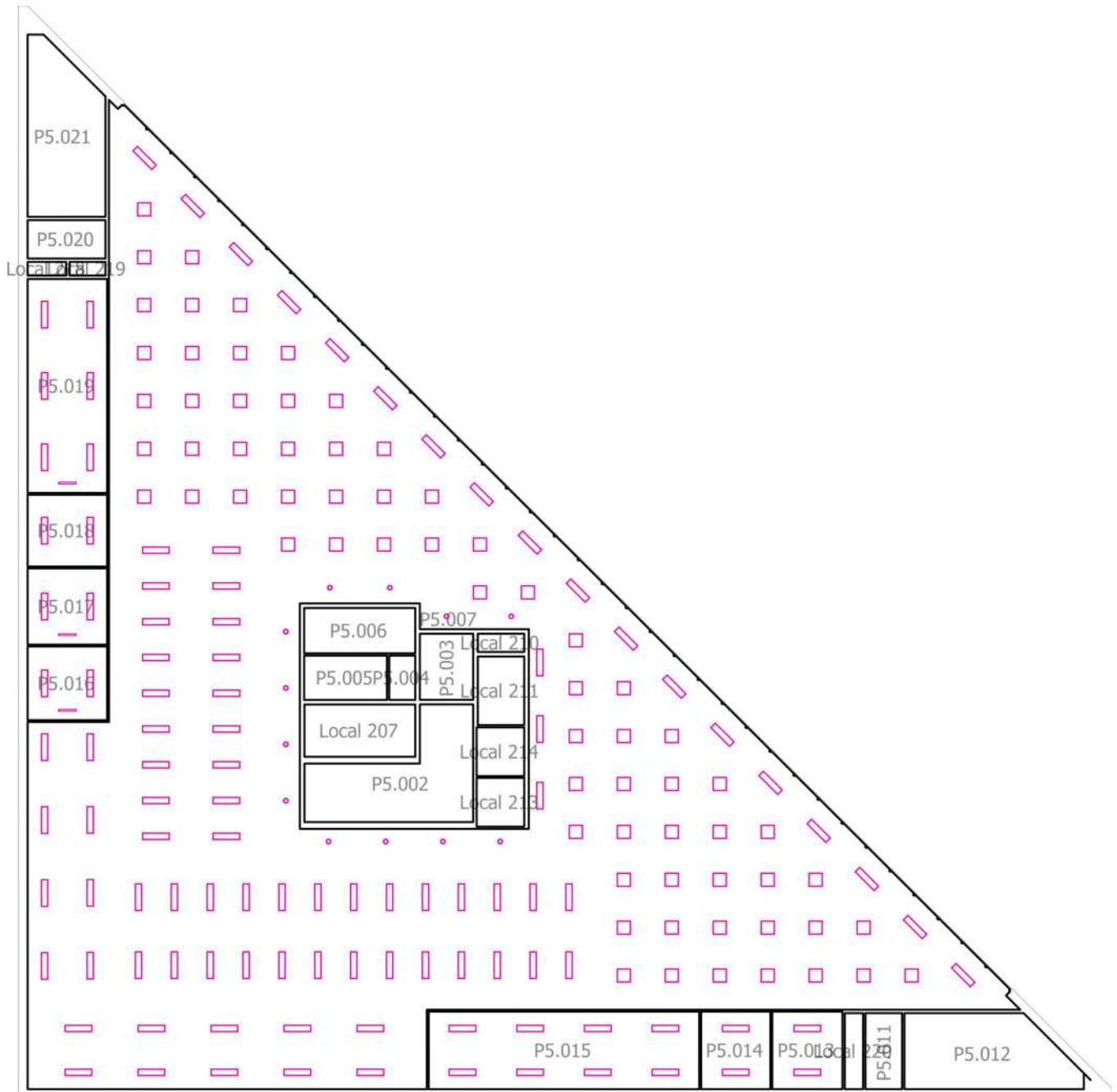


Edificación 1 · P5

## Descripción

Edificación 1 · P5

### Lista de locales (Evaluación energética)





Edificación 1 · P5

## Lista de locales (Evaluación energética)

P5.007

$P_{total}$ 3384.0 W	$A_{Local}$ 843.65 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 4.01 W/m <sup>2</sup> = 0.94 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 427 lx
-------------------------	--------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	D13R1/LEDN1 0DEX3	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
11	ETAP	D13R1/LEDN1 0DX3	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
44	ETAP	U25M1/LEDN 25D	_LRevAB	19.0 W	2744 lm
2	ETAP	U25M1/LEDN 40D	_LRevAB	28.0 W	3941 lm
28	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
9	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm
36	ETAP	U25M2/LEDN 25D	_LRevAB	19.0 W	2894 lm
32	ETAP	U25M2/LEDN 25DE	_LRevAA	19.0 W	2894 lm

Edificación 1 · P5

## Lista de locales (Evaluación energética)

P5.013

$P_{total}$ 63.0 W	$A_{Local}$ 10.70 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.89 W/m <sup>2</sup> = 1.29 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 456 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

P5.014

$P_{total}$ 63.0 W	$A_{Local}$ 10.56 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.97 W/m <sup>2</sup> = 1.24 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 480 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

Edificación 1 · P5

## Lista de locales (Evaluación energética)

P5.015

$P_{total}$ 252.0 W	$A_{Local}$ 41.22 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 6.11 W/m <sup>2</sup> = 1.50 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 408 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
4	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

P5.016

$P_{total}$ 79.0 W	$A_{Local}$ 11.51 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 6.87 W/m <sup>2</sup> = 1.18 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 579 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	R811R1/LEDN 15D	_LRevAB	16.0 W	1899 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

Edificación 1 · P5

## Lista de locales (Evaluación energética)

P5.017

$P_{total}$ 79.0 W	$A_{Local}$ 11.89 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 6.64 W/m <sup>2</sup> = 1.16 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 571 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	R811R1/LEDN 15D	_LTRrevAB	16.0 W	1899 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRrevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTRrevAA	36.0 W	5089 lm

P5.018

$P_{total}$ 63.0 W	$A_{Local}$ 11.20 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.62 W/m <sup>2</sup> = 1.31 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 430 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRrevAA	27.0 W	3941 lm
1	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTRrevAA	36.0 W	5089 lm

Edificación 1 · P5

## Lista de locales (Evaluación energética)

P5.019

$P_{total}$ 205.0 W	$A_{Local}$ 33.37 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 6.14 W/m <sup>2</sup> = 1.08 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\dot{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 569 lx
------------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	R811R1/LEDN 15D	_LRevAB	16.0 W	1899 lm
3	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LRevAA	27.0 W	3941 lm
3	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LRevAA	36.0 W	5089 lm

Edificación 1 · P5

## Lista de luminarias

$\Phi_{total}$

611156 lm

$P_{total}$

4188.0 W

Rendimiento lumínico

145.9 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
1	ETAP	D13R1/LEDN1 0DEX3	_LTRRevAC	10.0 W	1295 lm	129.5 lm/W
11	ETAP	D13R1/LEDN1 0DX3	_LTRRevAC	10.0 W	1295 lm	129.5 lm/W
3	ETAP	R811R1/LEDN 15D	_LTRRevAB	16.0 W	1899 lm	118.7 lm/W
44	ETAP	U25M1/LEDN 25D	_LTRRevAB	19.0 W	2744 lm	144.4 lm/W
2	ETAP	U25M1/LEDN 40D	_LTRRevAB	28.0 W	3941 lm	140.8 lm/W
40	ETAP	U25M1/LEDN 40DE	_LTRRevAA	27.0 W	3941 lm	146.0 lm/W
21	ETAP	U25M1/LEDN 50DE	_LTRRevAA	36.0 W	5089 lm	141.4 lm/W
36	ETAP	U25M2/LEDN 25D	_LTRRevAB	19.0 W	2894 lm	152.3 lm/W
32	ETAP	U25M2/LEDN 25DE	_LTRRevAA	19.0 W	2894 lm	152.3 lm/W



Edificación 1 · P5 · P5.007

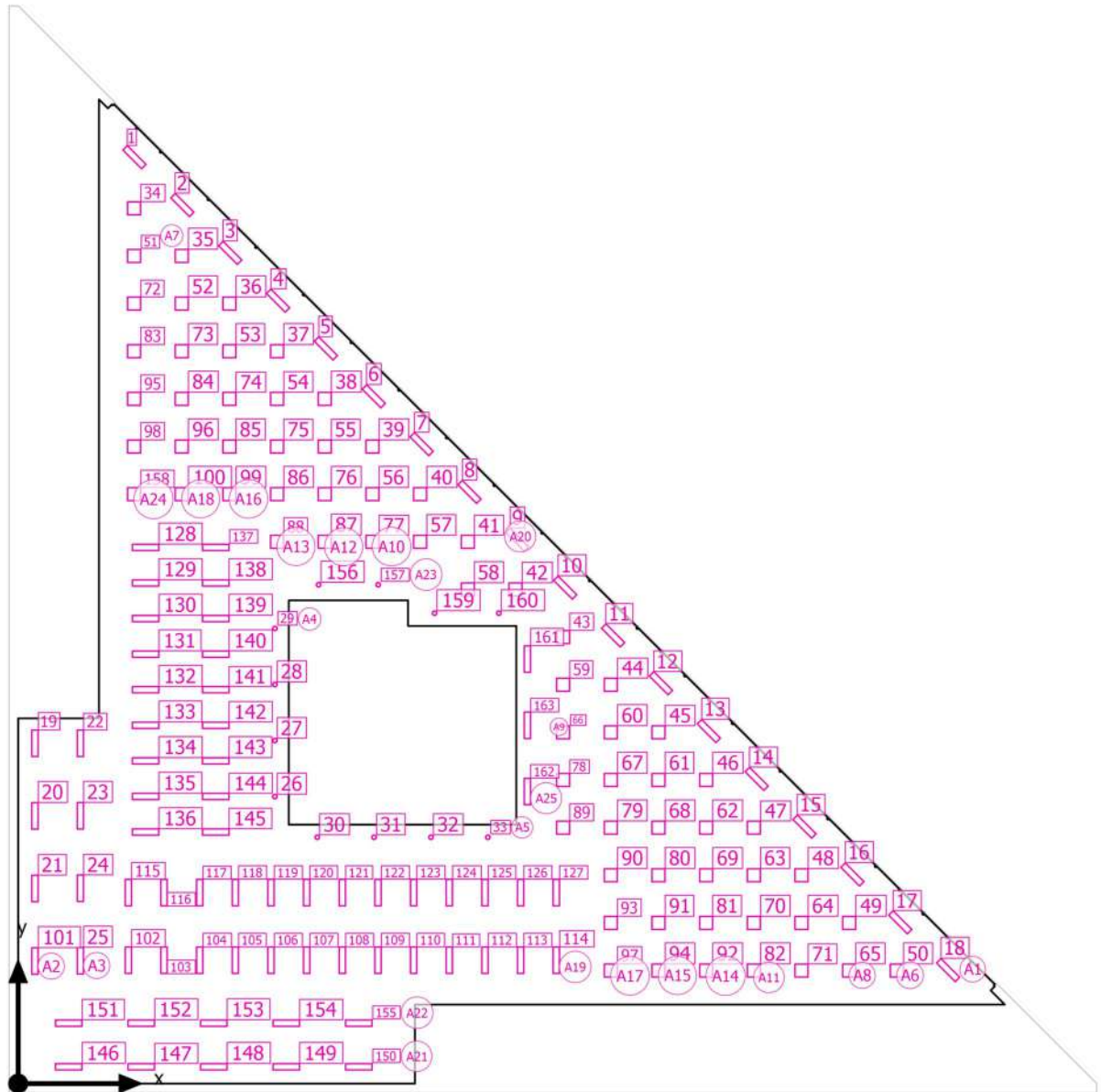
## Descripción

Docente.

Sala de depósito y lectura de libros.

Edificación 1 · P5 · P5.007

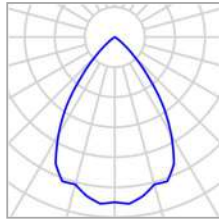
### Plano de situación de luminarias





Edificación 1 · P5 · P5.007

## Plano de situación de luminarias



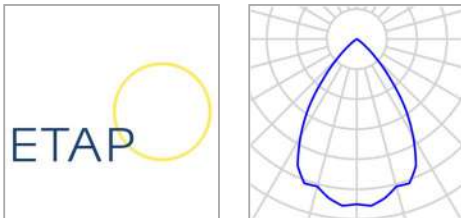
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D13R1/LEDN10DEX3
Nombre del artículo	_LTRevAC

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
21.409 m	20.966 m	2.808 m	160

Edificación 1 · P5 · P5.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D13R1/LEDN10DX3
Nombre del artículo	_LTRRevAC

### 4 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	11.431 m / 12.789 m / 2.808 m	11.431 m	12.789 m	2.808 m	26
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 2.499 m	11.431 m	15.288 m	2.808 m	27
Organización	A4	11.431 m	17.788 m	2.808 m	28
		11.431 m	20.287 m	2.808 m	29

### 4 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	13.318 m / 10.979 m / 2.808 m	13.318 m	10.979 m	2.808 m	30
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 2.533 m	15.852 m	10.979 m	2.808 m	31
Organización	A5	18.385 m	10.979 m	2.808 m	32
		20.919 m	10.979 m	2.808 m	33

### 2 x ETAP \_LTRRevAC

Edificación 1 · P5 · P5.007

## Plano de situación de luminarias

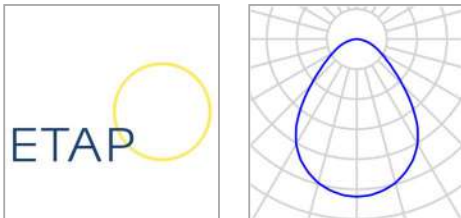
Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	13.380 m / 22.234 m / 2.808 m	13.380 m	22.234 m	2.808 m	156
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 2.656 m	16.035 m	22.234 m	2.808 m	157
Organización	A23				

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
18.544 m	20.966 m	2.808 m	159

Edificación 1 · P5 · P5.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN25D
Nombre del artículo	_LTRRevAB

### 26 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	4.907 m / 5.498 m / 2.773 m	4.907 m	5.498 m	2.773 m	102
		6.495 m	5.498 m	2.773 m	103
Dirección X	13 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	8.084 m	5.498 m	2.773 m	104
		9.672 m	5.498 m	2.773 m	105
		11.260 m	5.498 m	2.773 m	106
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	12.848 m	5.498 m	2.773 m	107
		14.437 m	5.498 m	2.773 m	108
		16.025 m	5.498 m	2.773 m	109
		17.613 m	5.498 m	2.773 m	110
		19.201 m	5.498 m	2.773 m	111
		20.789 m	5.498 m	2.773 m	112
		22.378 m	5.498 m	2.773 m	113
		23.966 m	5.498 m	2.773 m	114
		4.907 m	8.512 m	2.773 m	115

Edificación 1 · P5 · P5.007

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
6.495 m	8.512 m	2.773 m	116
8.084 m	8.512 m	2.773 m	117
9.672 m	8.512 m	2.773 m	118
11.260 m	8.512 m	2.773 m	119
12.848 m	8.512 m	2.773 m	120
14.437 m	8.512 m	2.773 m	121
16.025 m	8.512 m	2.773 m	122
17.613 m	8.512 m	2.773 m	123
19.201 m	8.512 m	2.773 m	124
20.789 m	8.512 m	2.773 m	125
22.378 m	8.512 m	2.773 m	126
23.966 m	8.512 m	2.773 m	127

18 x ETAP\_LTRRevAB

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.675 m / 23.896 m / 2.773 m	5.675 m	23.896 m	2.773 m	128
Dirección X	9 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	5.675 m	22.310 m	2.773 m	129
		5.675 m	20.725 m	2.773 m	130
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	5.675 m	19.139 m	2.773 m	131
		5.675 m	17.553 m	2.773 m	132
Organización	A20	5.675 m	15.968 m	2.773 m	133
		5.675 m	14.382 m	2.773 m	134
		5.675 m	12.797 m	2.773 m	135
		5.675 m	11.211 m	2.773 m	136

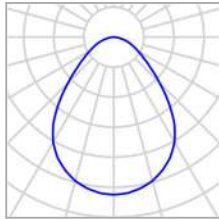
Edificación 1 · P5 · P5.007

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
8.800 m	23.896 m	2.773 m	137
8.800 m	22.310 m	2.773 m	138
8.800 m	20.725 m	2.773 m	139
8.800 m	19.139 m	2.773 m	140
8.800 m	17.553 m	2.773 m	141
8.800 m	15.968 m	2.773 m	142
8.800 m	14.382 m	2.773 m	143
8.800 m	12.797 m	2.773 m	144
8.800 m	11.211 m	2.773 m	145

Edificación 1 · P5 · P5.007

## Plano de situación de luminarias



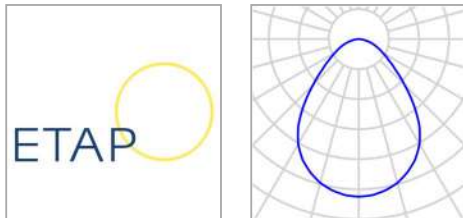
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40D
Nombre del artículo	_LTRRevAB

2 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	22.679 m / 13.016 m / 2.773 m	22.679 m	13.016 m	2.773 m	162
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 2.952 m	22.679 m	15.968 m	2.773 m	163
Organización	A25				

Edificación 1 · P5 · P5.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

18 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.179 m / 41.287 m / 2.773 m	5.179 m	41.287 m	2.773 m	1
Dirección X	18 Uni., Centro - centro, 3.014 m	7.311 m	39.156 m	2.773 m	2
Organización	A1	9.442 m	37.025 m	2.773 m	3
		11.574 m	34.894 m	2.773 m	4
		13.705 m	32.763 m	2.773 m	5
		15.837 m	30.631 m	2.773 m	6
		17.969 m	28.500 m	2.773 m	7
		20.100 m	26.369 m	2.773 m	8
		22.232 m	24.238 m	2.773 m	9
		24.363 m	22.107 m	2.773 m	10
		26.495 m	19.975 m	2.773 m	11
		28.627 m	17.844 m	2.773 m	12
		30.758 m	15.713 m	2.773 m	13
		32.890 m	13.582 m	2.773 m	14



Edificación 1 · P5 · P5.007

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
35.021 m	11.450 m	2.773 m	15
37.153 m	9.319 m	2.773 m	16
39.285 m	7.188 m	2.773 m	17
41.416 m	5.057 m	2.773 m	18

### 4 x ETAP\_LTRRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.770 m / 15.166 m / 2.773 m	2.770 m	15.166 m	2.773 m	22
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 3.230 m	2.770 m	11.936 m	2.773 m	23
Organización	A3	2.770 m	8.706 m	2.773 m	24
		2.770 m	5.477 m	2.773 m	25

### 5 x ETAP\_LTRRevAA

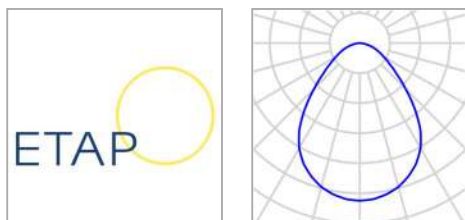
Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.250 m / 2.693 m / 2.773 m	2.250 m	2.693 m	2.773 m	151
Dirección X	5 Uni., Borde externo - borde externo, 2.034 m	5.480 m	2.693 m	2.773 m	152
		8.710 m	2.693 m	2.773 m	153
Organización	A22	11.940 m	2.693 m	2.773 m	154
		15.170 m	2.693 m	2.773 m	155

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
22.679 m	18.920 m	2.775 m	161

Edificación 1 · P5 · P5.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRVAA

### 4 x ETAP \_LTRVAA

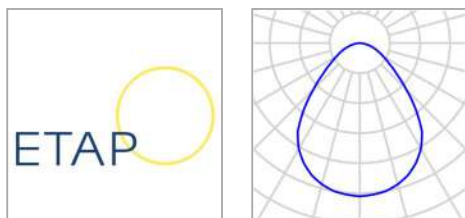
Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.749 m / 15.166 m / 2.773 m	0.749 m	15.166 m	2.773 m	19
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 3.235 m	0.748 m	11.931 m	2.773 m	20
Organización	A2	0.748 m	8.696 m	2.773 m	21
		0.748 m	5.462 m	2.773 m	101

### 5 x ETAP \_LTRVAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.250 m / 0.748 m / 2.773 m	2.250 m	0.748 m	2.773 m	146
Dirección X	5 Uni., Borde externo - borde externo, 2.034 m	5.480 m	0.748 m	2.773 m	147
		8.710 m	0.748 m	2.773 m	148
Organización	A21	11.940 m	0.748 m	2.773 m	149
		15.170 m	0.748 m	2.773 m	150

Edificación 1 · P5 · P5.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M2/LEDN25D
Nombre del artículo	_LTRRevAB

### 6 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	24.270 m / 15.654 m / 2.773 m	24.270 m	15.654 m	2.773 m	66
Dirección X	6 Uni., Centro - centro, 3.003 m	26.393 m	13.531 m	2.773 m	67
		28.517 m	11.408 m	2.773 m	68
Organización	A9	30.640 m	9.285 m	2.773 m	69
		32.763 m	7.161 m	2.773 m	70
		34.886 m	5.038 m	2.773 m	71

### 6 x ETAP \_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.161 m / 34.763 m / 2.773 m	5.161 m	34.763 m	2.773 m	72
Dirección X	6 Uni., Centro - centro, 3.003 m	7.284 m	32.640 m	2.773 m	73
		9.407 m	30.517 m	2.773 m	74
Organización	A10	11.530 m	28.394 m	2.773 m	75

Edificación 1 · P5 · P5.007

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
13.654 m	26.270 m	2.773 m	76
15.777 m	24.147 m	2.773 m	77

5 x ETAP\_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	24.270 m / 13.531 m / 2.773 m	24.270 m	13.531 m	2.773 m	78
Dirección X	5 Uni., Centro - centro, 3.003 m	26.393 m	11.408 m	2.773 m	79
Organización	A11	28.517 m	9.285 m	2.773 m	80
		30.640 m	7.161 m	2.773 m	81
		32.763 m	5.038 m	2.773 m	82

5 x ETAP\_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.161 m / 32.640 m / 2.773 m	5.161 m	32.640 m	2.773 m	83
Dirección X	5 Uni., Centro - centro, 3.003 m	7.284 m	30.517 m	2.773 m	84
Organización	A12	9.407 m	28.394 m	2.773 m	85
		11.530 m	26.270 m	2.773 m	86
		13.654 m	24.147 m	2.773 m	87

1 x ETAP\_LTRRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	11.530 m / 24.147 m / 2.773 m	11.530 m	24.147 m	2.773 m	88

Edificación 1 · P5 · P5.007

## Plano de situación de luminarias

Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.843 m
Organización	A13

### 4 x ETAP \_LRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	24.270 m / 11.408 m / 2.773 m	24.270 m	11.408 m	2.773 m	89
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 3.003 m	26.393 m	9.285 m	2.773 m	90
Organización	A14	28.517 m	7.161 m	2.773 m	91
		30.640 m	5.038 m	2.773 m	92

### 2 x ETAP \_LRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	26.393 m / 7.161 m / 2.773 m	26.393 m	7.161 m	2.773 m	93
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.003 m	28.517 m	5.038 m	2.773 m	94
Organización	A15				

### 3 x ETAP \_LRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.161 m / 30.517 m / 2.773 m	5.161 m	30.517 m	2.773 m	95
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.003 m	7.284 m	28.394 m	2.773 m	96
Organización	A16	9.407 m	26.270 m	2.773 m	99

### 1 x ETAP \_LRevAB

Edificación 1 · P5 · P5.007

## Plano de situación de luminarias

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	26.393 m / 5.038 m / 2.773 m	26.393 m	5.038 m	2.773 m	97
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.843 m				
Organización	A17				

2 x ETAP \_LTRevAB

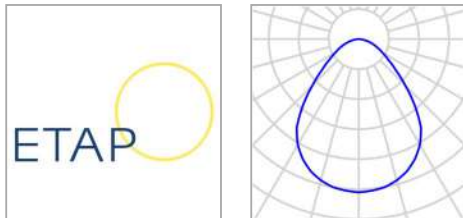
Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.161 m / 28.394 m / 2.773 m	5.161 m	28.394 m	2.773 m	98
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 3.003 m	7.284 m	26.270 m	2.773 m	100
Organización	A18				

1 x ETAP \_LTRevAB

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.161 m / 26.270 m / 2.773 m	5.161 m	26.270 m	2.773 m	158
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.843 m				
Organización	A24				

Edificación 1 · P5 · P5.007

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M2/LEDN25DE
Nombre del artículo	_LTRRevAA

17 x ETAP \_LTRRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.161 m / 39.010 m / 2.773 m	5.161 m	39.010 m	2.773 m	34
Dirección X	17 Uni., Centro - centro, 3.003 m	7.284 m	36.887 m	2.773 m	35
Organización	A6	9.407 m	34.763 m	2.773 m	36
		11.530 m	32.640 m	2.773 m	37
		13.654 m	30.517 m	2.773 m	38
		15.777 m	28.394 m	2.773 m	39
		17.900 m	26.270 m	2.773 m	40
		20.023 m	24.147 m	2.773 m	41
		22.147 m	22.024 m	2.773 m	42
		24.270 m	19.901 m	2.773 m	43
		26.393 m	17.777 m	2.773 m	44
		28.517 m	15.654 m	2.773 m	45
		30.640 m	13.531 m	2.773 m	46
		32.763 m	11.408 m	2.773 m	47

Edificación 1 · P5 · P5.007

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
34.886 m	9.285 m	2.773 m	48
37.010 m	7.161 m	2.773 m	49
39.133 m	5.038 m	2.773 m	50

### 8 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.161 m / 36.887 m / 2.775 m	5.161 m	36.887 m	2.775 m	51
Dirección X	8 Uni., Centro - centro, 3.003 m	7.284 m	34.763 m	2.775 m	52
Organización	A7	9.407 m	32.640 m	2.775 m	53
		11.530 m	30.517 m	2.775 m	54
		13.654 m	28.394 m	2.775 m	55
		15.777 m	26.270 m	2.775 m	56
		17.900 m	24.147 m	2.775 m	57
		20.023 m	22.024 m	2.775 m	58

### 7 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	24.270 m / 17.777 m / 2.775 m	24.270 m	17.777 m	2.775 m	59
Dirección X	7 Uni., Centro - centro, 3.003 m	26.393 m	15.654 m	2.775 m	60
Organización	A8	28.517 m	13.531 m	2.775 m	61
		30.640 m	11.408 m	2.775 m	62
		32.763 m	9.285 m	2.775 m	63
		34.886 m	7.161 m	2.775 m	64



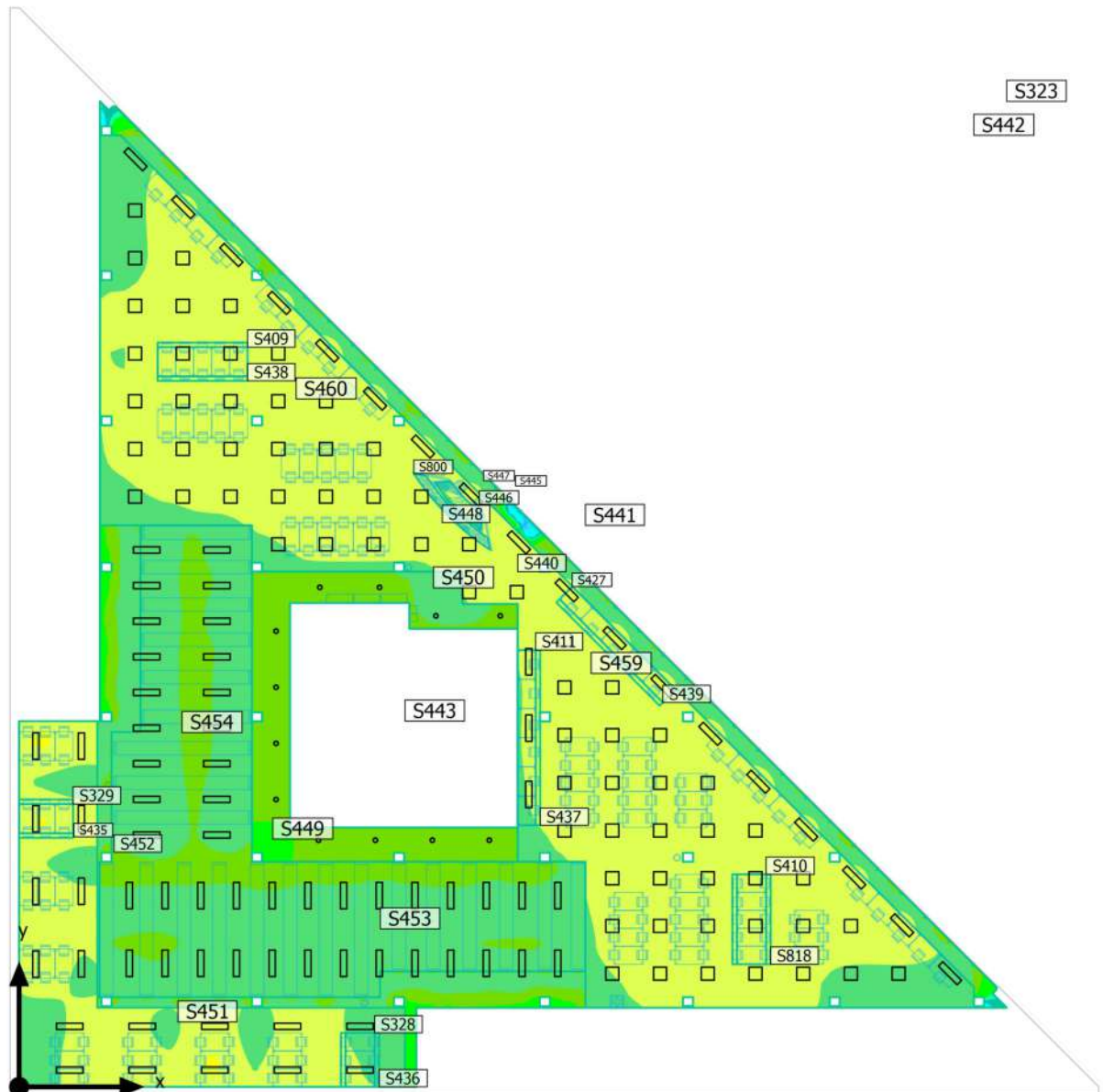
Edificación 1 · P5 · P5.007

## Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
37.010 m	5.038 m	2.775 m	65

Edificación 1 · P5 · P5.007

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P5 · P5.007

## Objetos de cálculo

### Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P5.007) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	427 lx	27.1 lx	797 lx	0.063	0.034	S323

### Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Zona III: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	638 lx	523 lx	712 lx	0.82	0.73	S328
Zona III: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	664 lx	566 lx	737 lx	0.85	0.77	S329
Zona I: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	591 lx	543 lx	632 lx	0.92	0.86	S409
Zona I: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	597 lx	546 lx	655 lx	0.91	0.83	S410
Zona I: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	594 lx	357 lx	744 lx	0.60	0.48	S411
Zona I: Mesas de estudio Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	541 lx	429 lx	614 lx	0.79	0.70	S427
Pasillo interior Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	249 lx	181 lx	404 lx	0.73	0.45	S440
Zona II: Estanterías Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	320 lx	220 lx	386 lx	0.69	0.57	S441
Zona I: Área de lectura Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	575 lx	436 lx	712 lx	0.76	0.61	S442

Edificación 1 · P5 · P5.007

## Objetos de cálculo

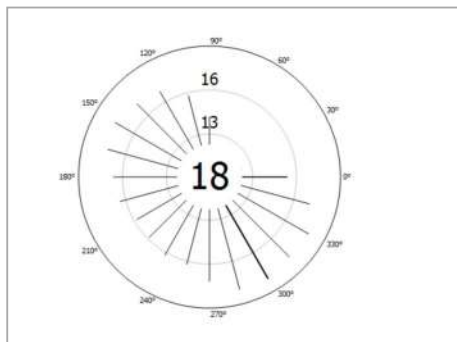
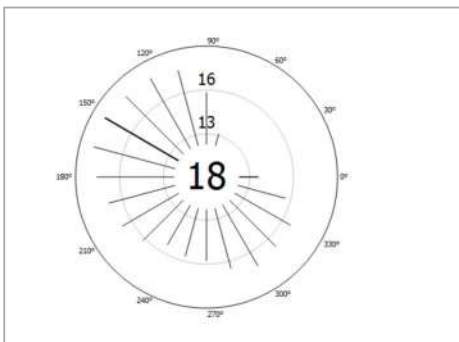
Zona III: Área de lectura en ventanas Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	555 lx	352 lx	770 lx	0.63	0.46	S443
Mostrador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	506 lx	438 lx	576 lx	0.87	0.76	S447
Mostrador Iluminancia perpendicular Altura: 1.104 m	561 lx	489 lx	614 lx	0.87	0.80	S800

### UGR Mostrador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	150°
máx	18.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S445

### UGR Mostrador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	300°
máx	18.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S446

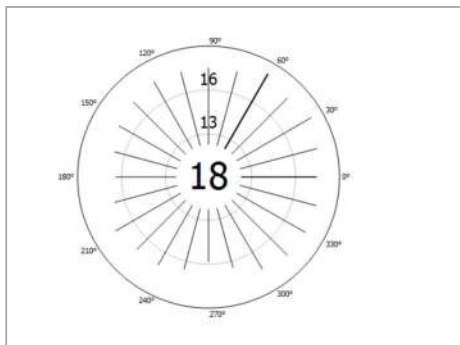


Edificación 1 · P5 · P5.007

## Objetos de cálculo

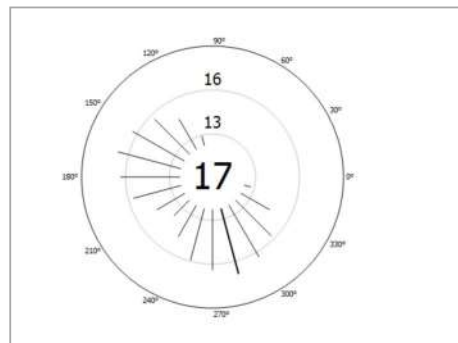
UGR Persona Mostrador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	60°
máx	18.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S448



UGR Persona Pasillo interior (UGR)

Máx. deslumbramiento a	285°
máx	16.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S449

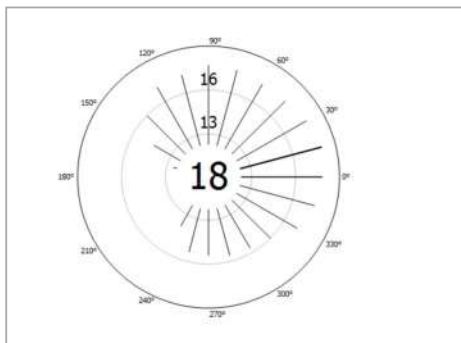


Edificación 1 · P5 · P5.007

## Objetos de cálculo

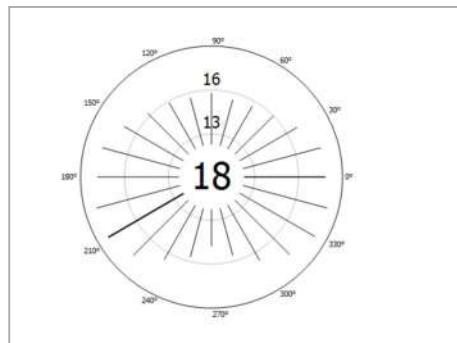
UGR Persona Pasillo interior (UGR)

Máx. deslumbramiento a	15°
máx	18.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S450



Zona III: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	210°
máx	18.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S451

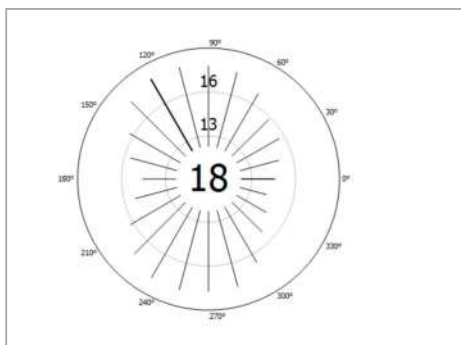


Edificación 1 · P5 · P5.007

## Objetos de cálculo

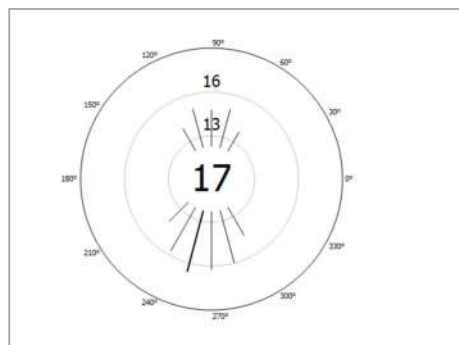
Zona III: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	120°
máx	18.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S452



Zona II: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	255°
máx	16.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S453



Edificación 1 · P5 · P5.007

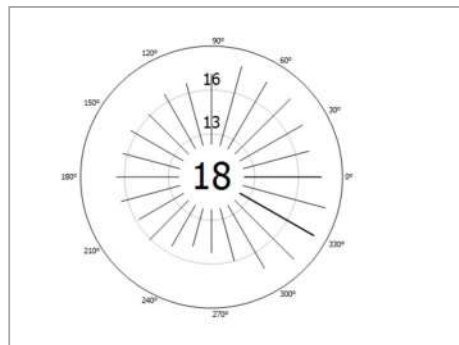
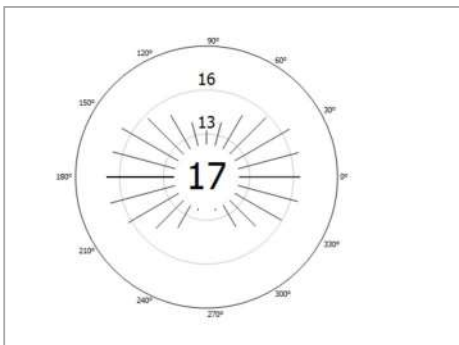
## Objetos de cálculo

Zona II: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	180°
máx	16.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S454

Zona I: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	330°
máx	18.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S459



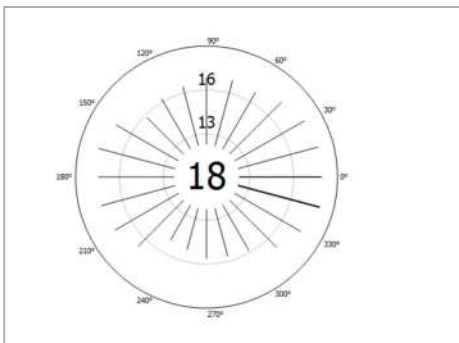


Edificación 1 · P5 · P5.007

## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	345°
máx	18.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S460



Edificación 1 · P5 · P5.007

## Objetos de cálculo

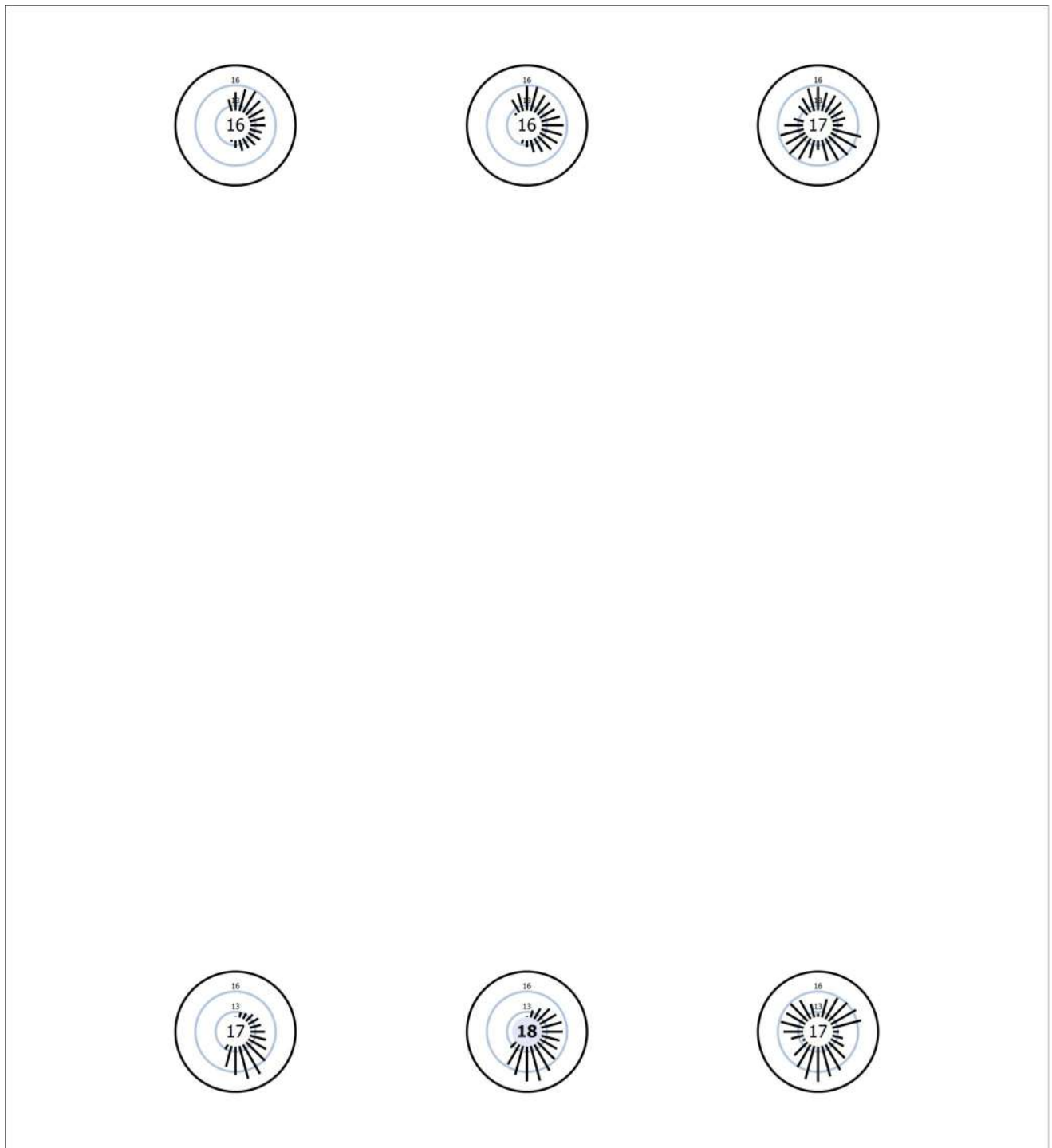
Zona III: UGR Mesas de estudio  
(UGR)

Máx. deslumbramiento a	285°
máx	17.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S435

Edificación 1 · P5 · P5.007

## Objetos de cálculo

Zona III: UGR Mesas de estudio (UGR)



Edificación 1 · P5 · P5.007

## Objetos de cálculo

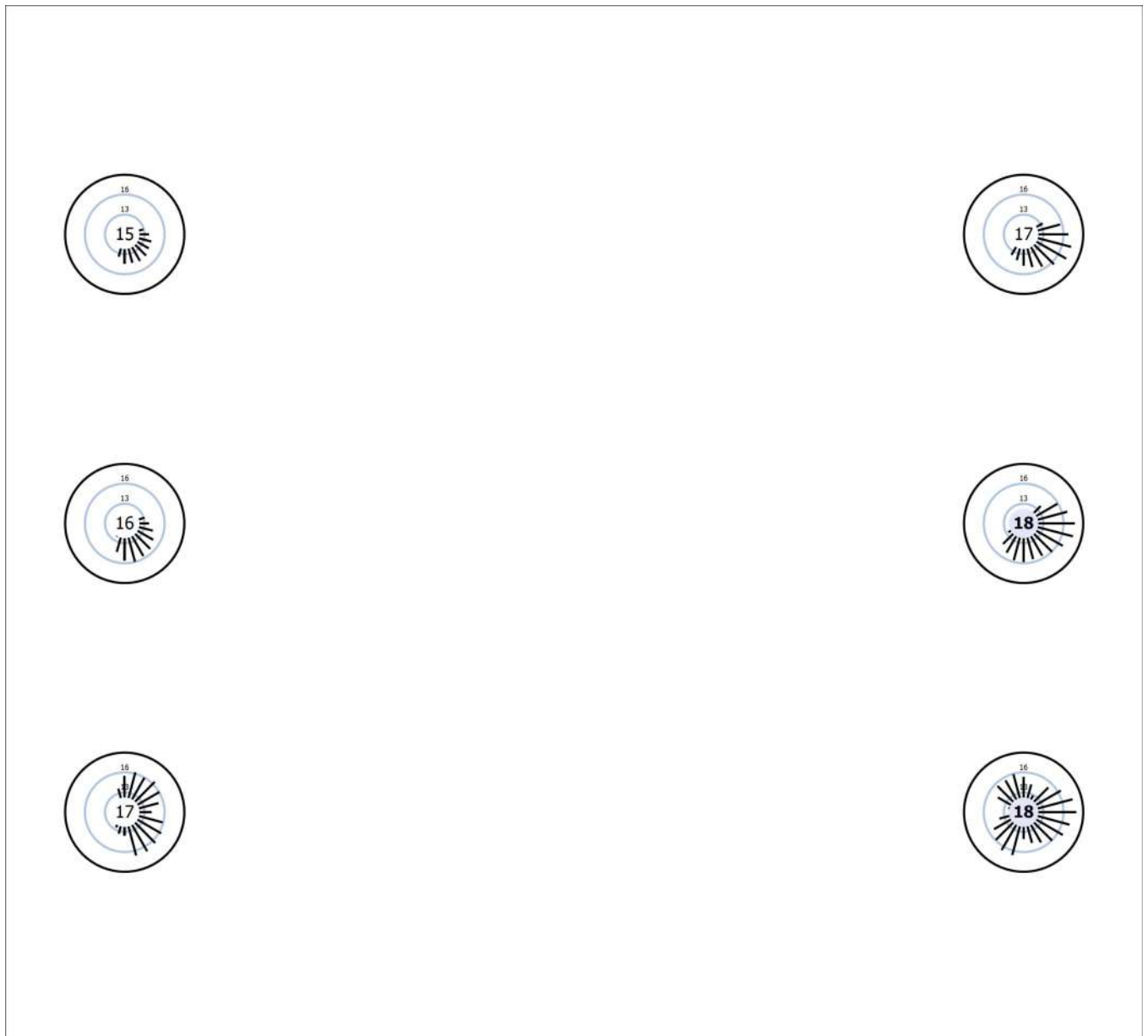
Zona III: UGR Mesas de estudio  
(UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	17.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S436

Edificación 1 · P5 · P5.007

## Objetos de cálculo

Zona III: UGR Mesas de estudio (UGR)



Edificación 1 · P5 · P5.007

## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Mesas de estudio  
(UGR)

Máx. deslumbramiento a	360°
máx	17.5
Área del ángulo visual	180° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S437

Edificación 1 · P5 · P5.007

## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Mesas de estudio (UGR)



Edificación 1 · P5 · P5.007

## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Mesas de estudio  
(UGR)

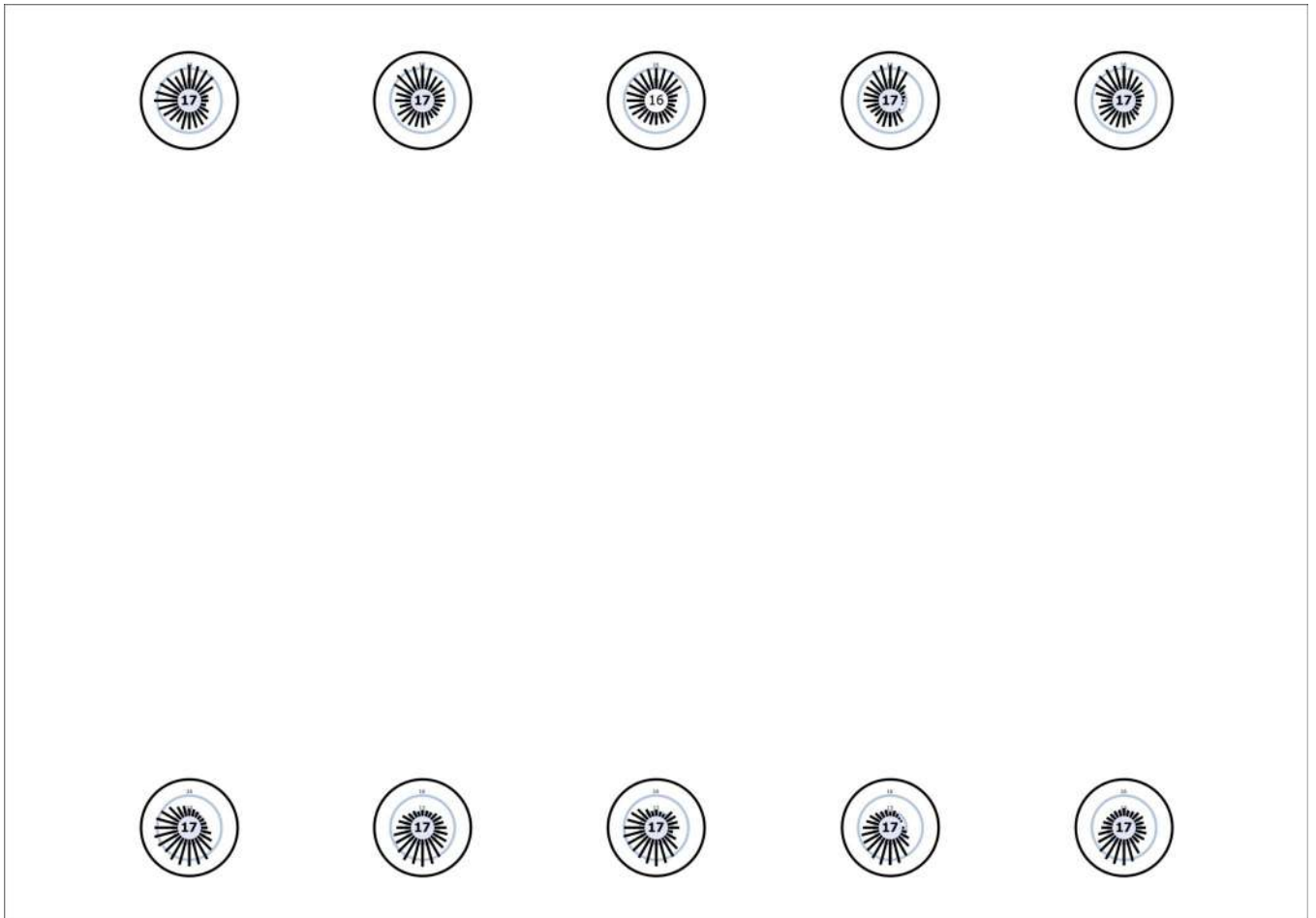
Máx. deslumbramiento a	360°
máx	17.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S438



Edificación 1 · P5 · P5.007

## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Mesas de estudio (UGR)

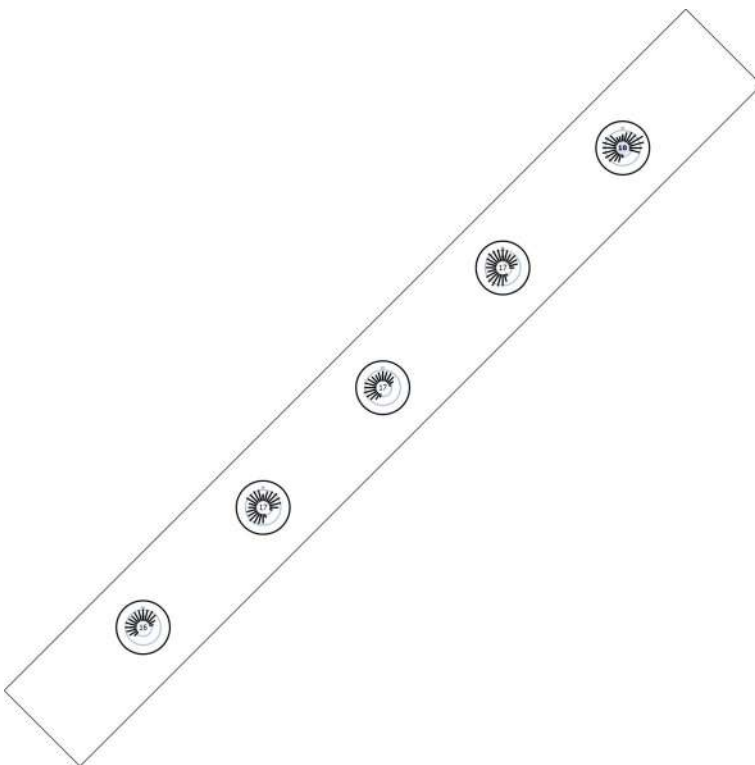


Edificación 1 · P5 · P5.007

## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Mesas de estudio (UGR)

Máx. deslumbramiento a	75°
máx	17.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S439



Edificación 1 · P5 · P5.007

## Objetos de cálculo

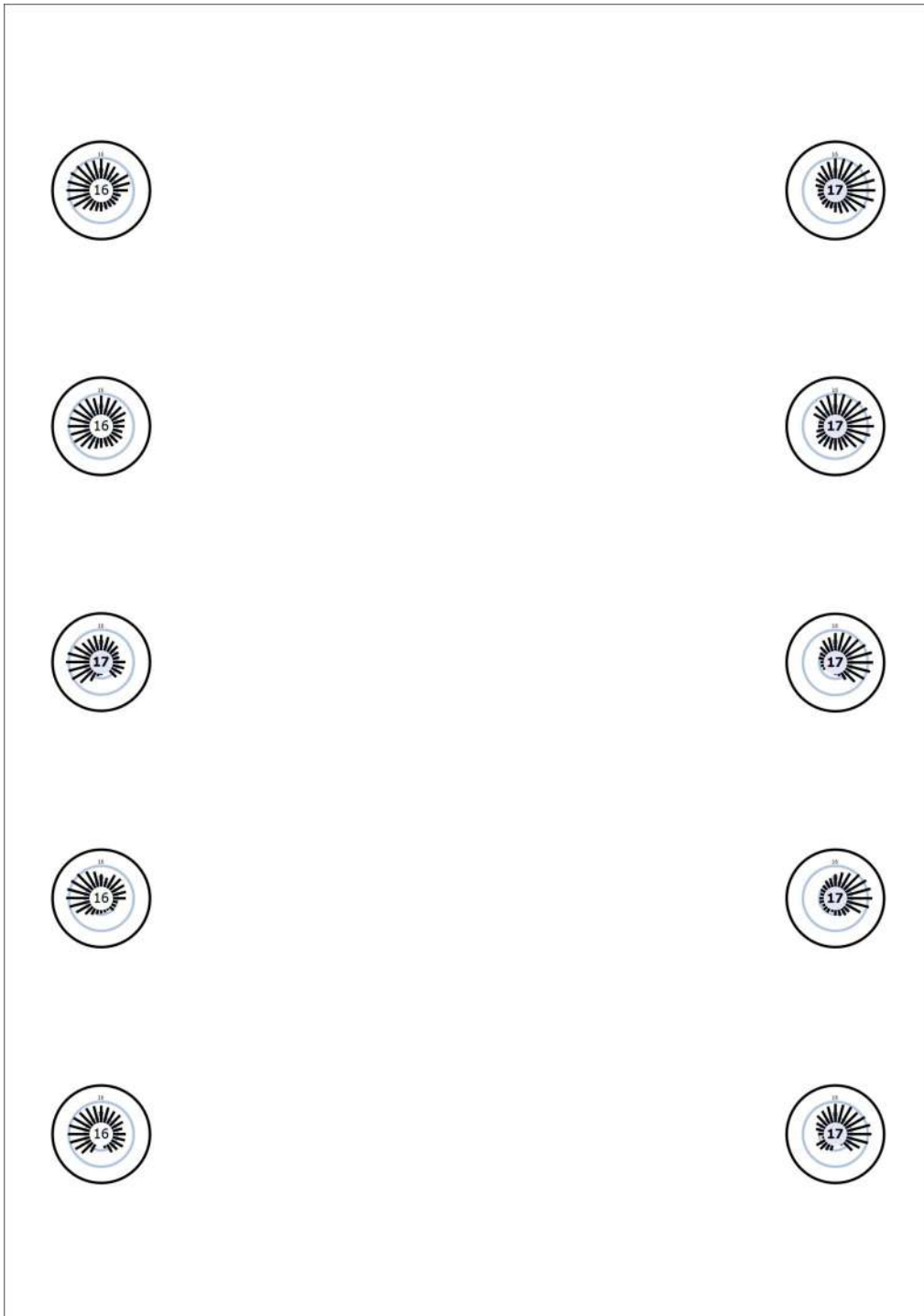
Zona I: UGR Mesas de estudio  
(UGR)

Máx. deslumbramiento a	15°
máx	17.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S818

Edificación 1 · P5 · P5.007

## Objetos de cálculo

Zona I: UGR Mesas de estudio (UGR)





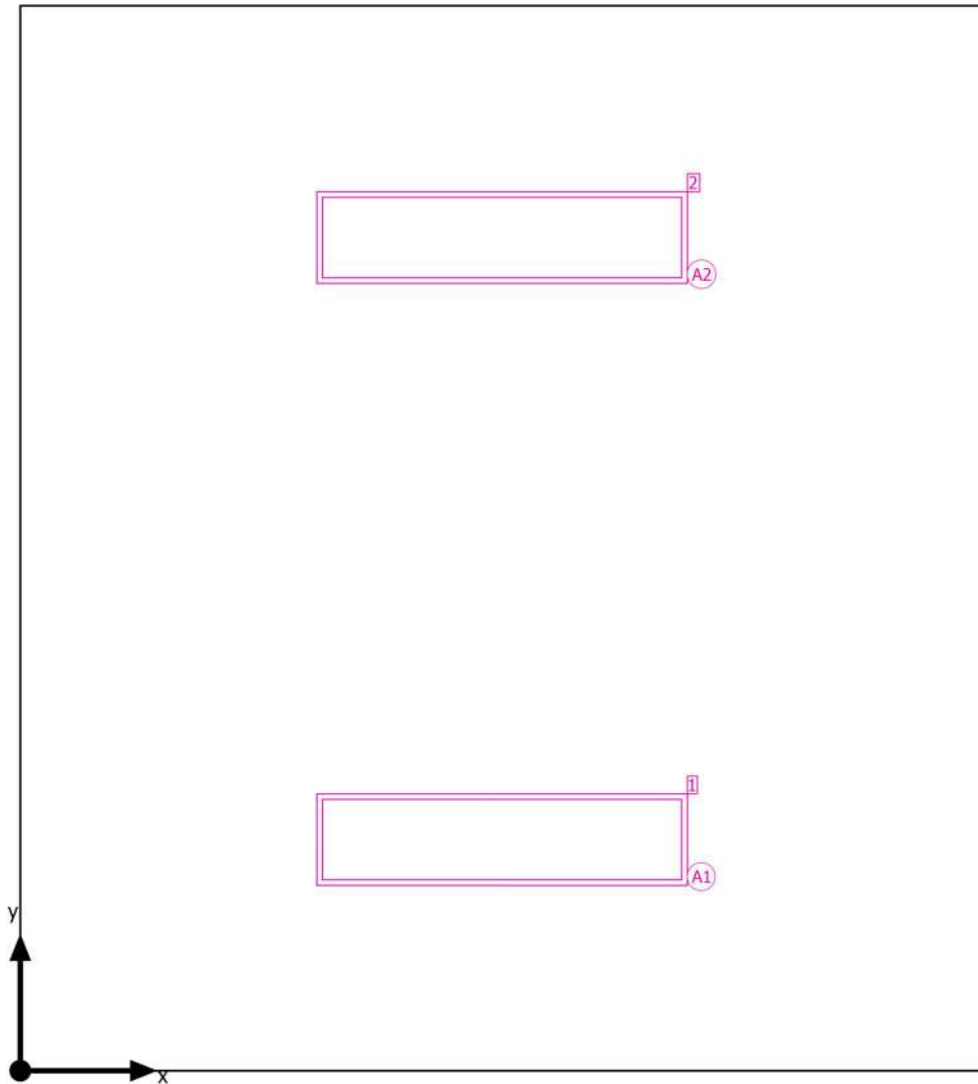
Edificación 1 · P5 · P5.013

## Descripción

Administración.  
Psicología. Proceso técnico bibliográfico.

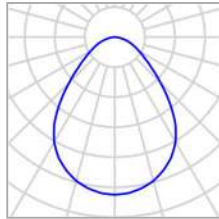
Edificación 1 · P5 · P5.013

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P5 · P5.013

## Plano de situación de luminarias



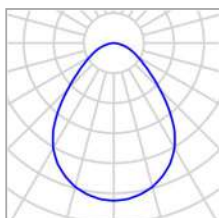
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.556 m / 2.692 m / 2.773 m	1.556 m	2.692 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.111 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P5 · P5.013

## Plano de situación de luminarias



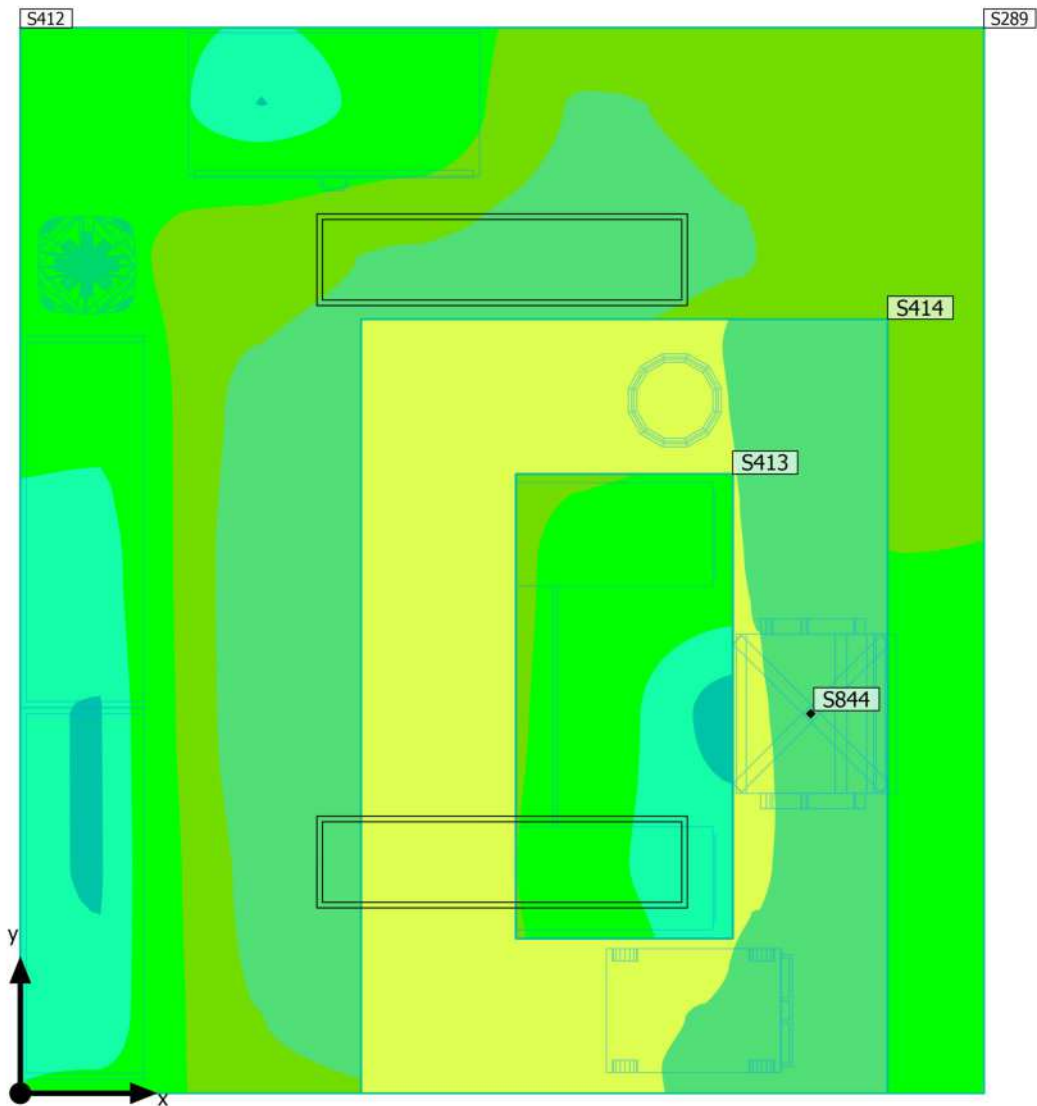
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.556 m / 0.747 m / 2.773 m	1.556 m	0.747 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.111 m				
Organización	A1				



Edificación 1 · P5 · P5.013  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P5 · P5.013

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P5.013) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	456 lx	107 lx	703 lx	0.23	0.15	S289

Áreas de la tarea visual

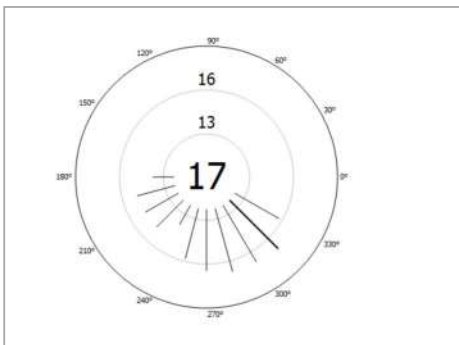
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	625 lx	551 lx	687 lx	0.88	0.80	S413
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	539 lx	351 lx	697 lx	0.65	0.50	S414
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	218 lx	74.3 lx	352 lx	0.34	0.21	S412

Edificación 1 · P5 · P5.013

## Objetos de cálculo

UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	315°
máx	16.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S844





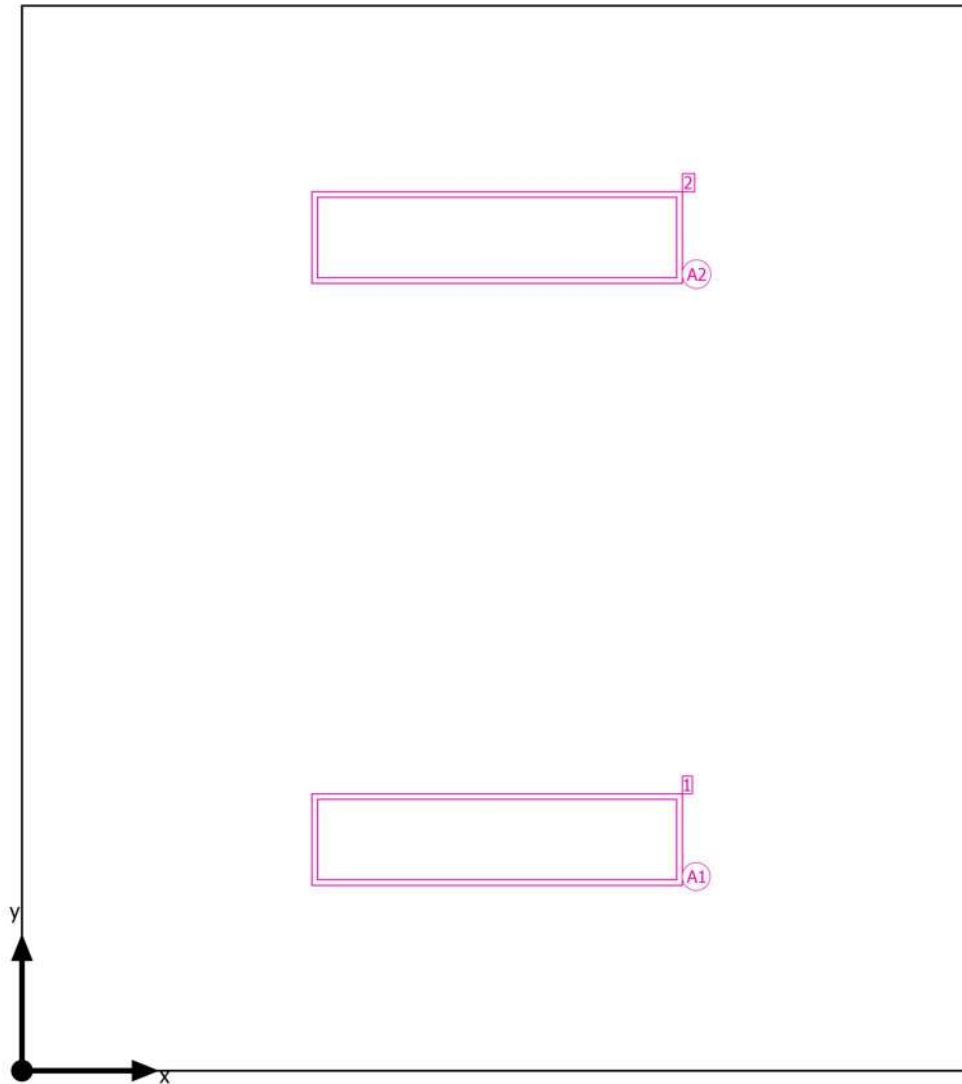
Edificación 1 · P5 · P5.014

## Descripción

Administración.  
Filosofía. Proceso técnico bibliográfico.

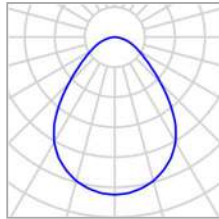
Edificación 1 · P5 · P5.014

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P5 · P5.014

## Plano de situación de luminarias



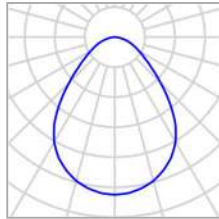
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.534 m / 2.692 m / 2.773 m	1.534 m	2.692 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.068 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P5 · P5.014

## Plano de situación de luminarias

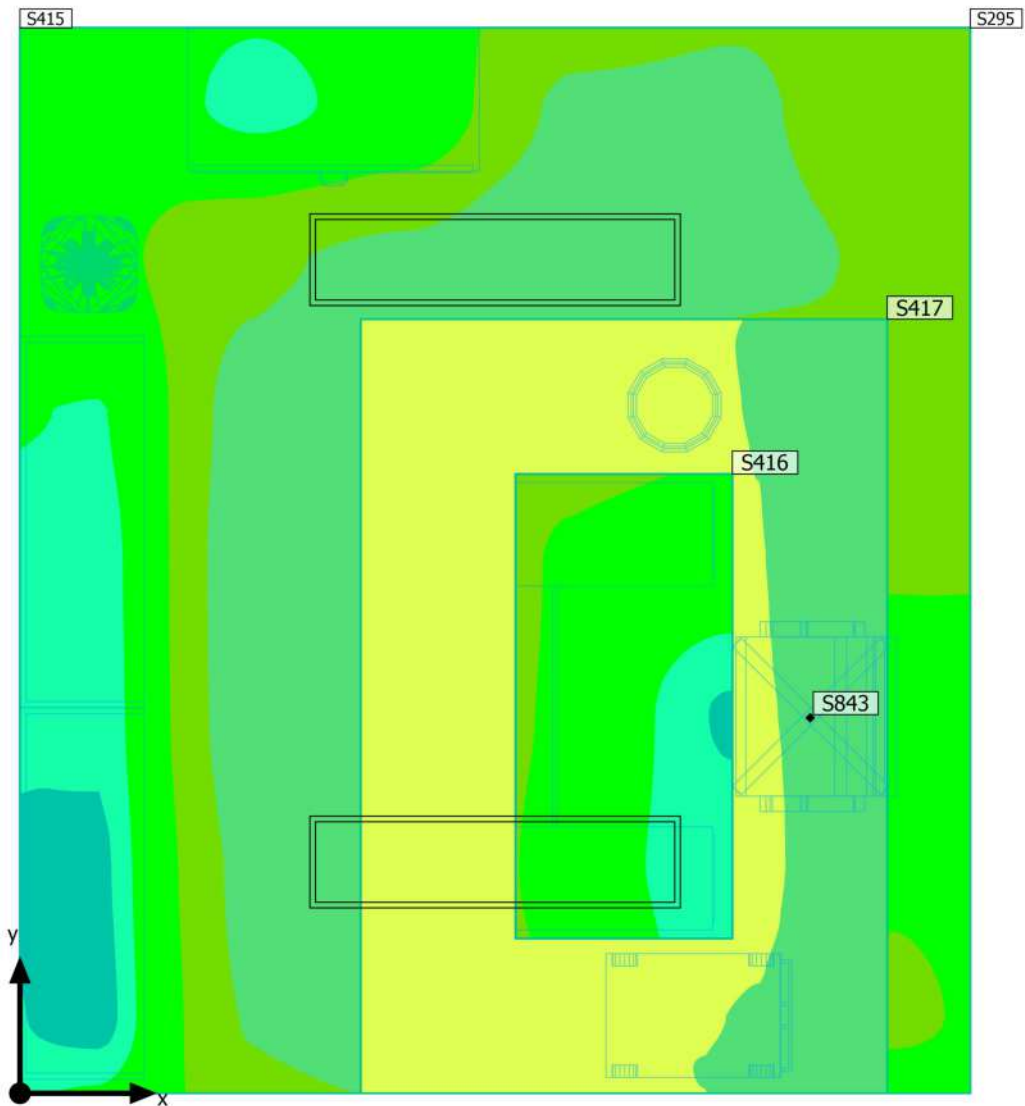


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRvAA

1 x ETAP \_LTRvAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.534 m / 0.747 m / 2.773 m	1.534 m	0.747 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.068 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P5 · P5.014  
**Objetos de cálculo**





Edificación 1 · P5 · P5.014

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P5.014) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	480 lx	122 lx	723 lx	0.25	0.17	S295

Áreas de la tarea visual

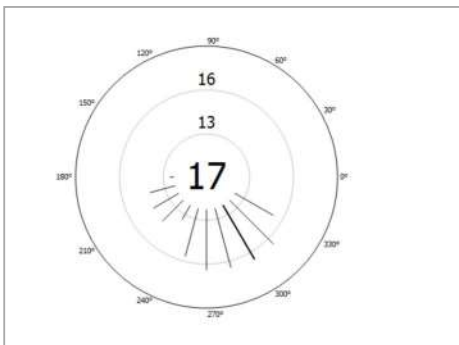
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa despacho Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	649 lx	573 lx	712 lx	0.88	0.80	S416
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	559 lx	374 lx	718 lx	0.67	0.52	S417
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	229 lx	65.7 lx	371 lx	0.29	0.18	S415

Edificación 1 · P5 · P5.014

## Objetos de cálculo

UGR Mesa despacho (UGR)

Máx. deslumbramiento a	300°
máx	16.5
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S843





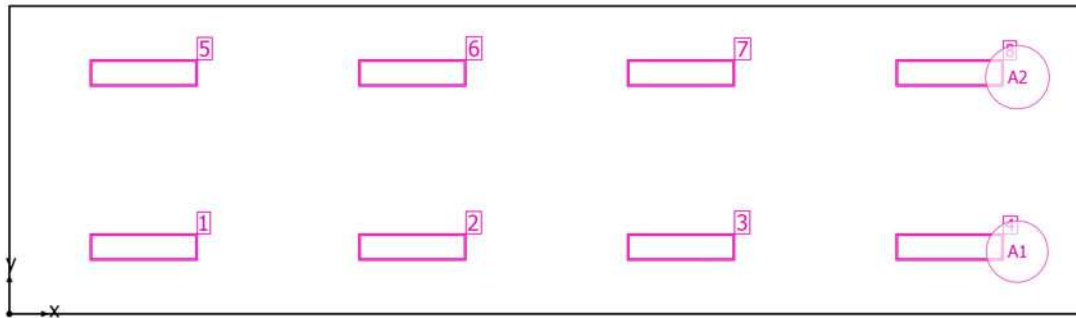
Edificación 1 · P5 · P5.015

## Descripción

Depósito.  
Fondo Prof. González Vicén.

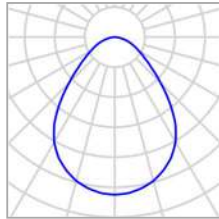
Edificación 1 · P5 · P5.015

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P5 · P5.015

## Plano de situación de luminarias



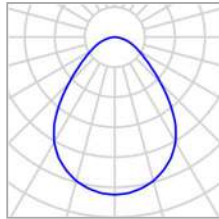
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

4 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.498 m / 2.692 m / 2.773 m	1.498 m	2.692 m	2.773 m	5
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 2.995 m	4.493 m	2.692 m	2.773 m	6
		7.488 m	2.692 m	2.773 m	7
Organización	A2	10.483 m	2.692 m	2.773 m	8

Edificación 1 · P5 · P5.015

## Plano de situación de luminarias



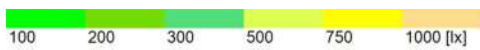
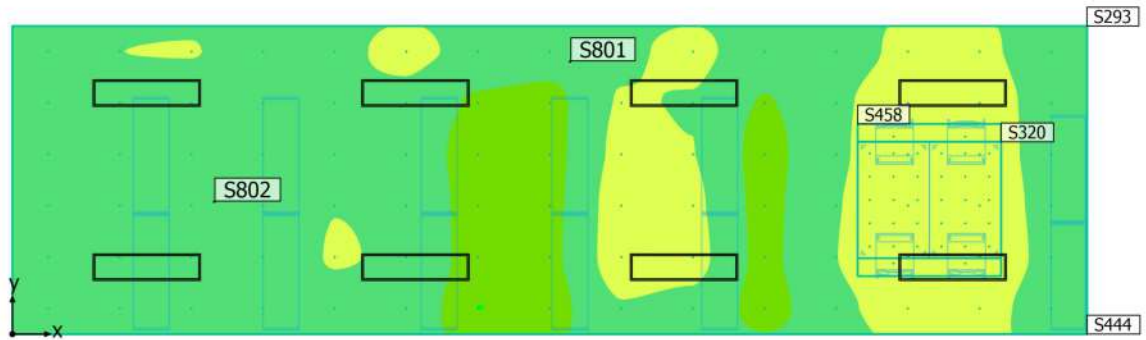
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

4 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.498 m / 0.747 m / 2.773 m	1.498 m	0.747 m	2.773 m	1
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 2.995 m	4.493 m	0.747 m	2.773 m	2
		7.488 m	0.747 m	2.773 m	3
Organización	A1	10.483 m	0.747 m	2.773 m	4

Edificación 1 · P5 · P5.015

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P5 · P5.015

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\text{mín}}$	$E_{\text{máx}}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P5.015) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	408 lx	105 lx	755 lx	0.26	0.14	S293

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\text{mín}}$	$E_{\text{máx}}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa depósito Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	652 lx	540 lx	742 lx	0.83	0.73	S320
Depósito Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	429 lx	199 lx	706 lx	0.46	0.28	S444

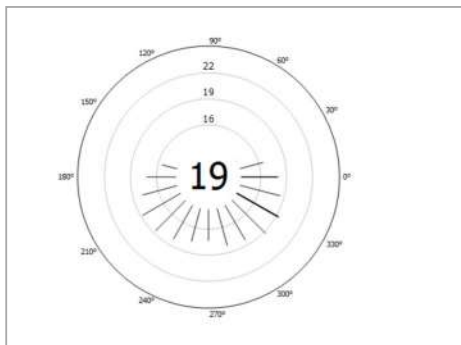


Edificación 1 · P5 · P5.015

## Objetos de cálculo

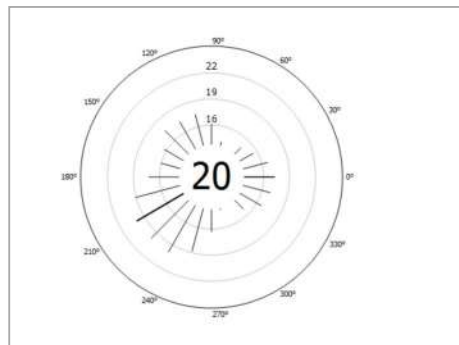
UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	330°
máx	19.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S801



UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	210°
máx	20.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S802



Edificación 1 · P5 · P5.015

## Objetos de cálculo

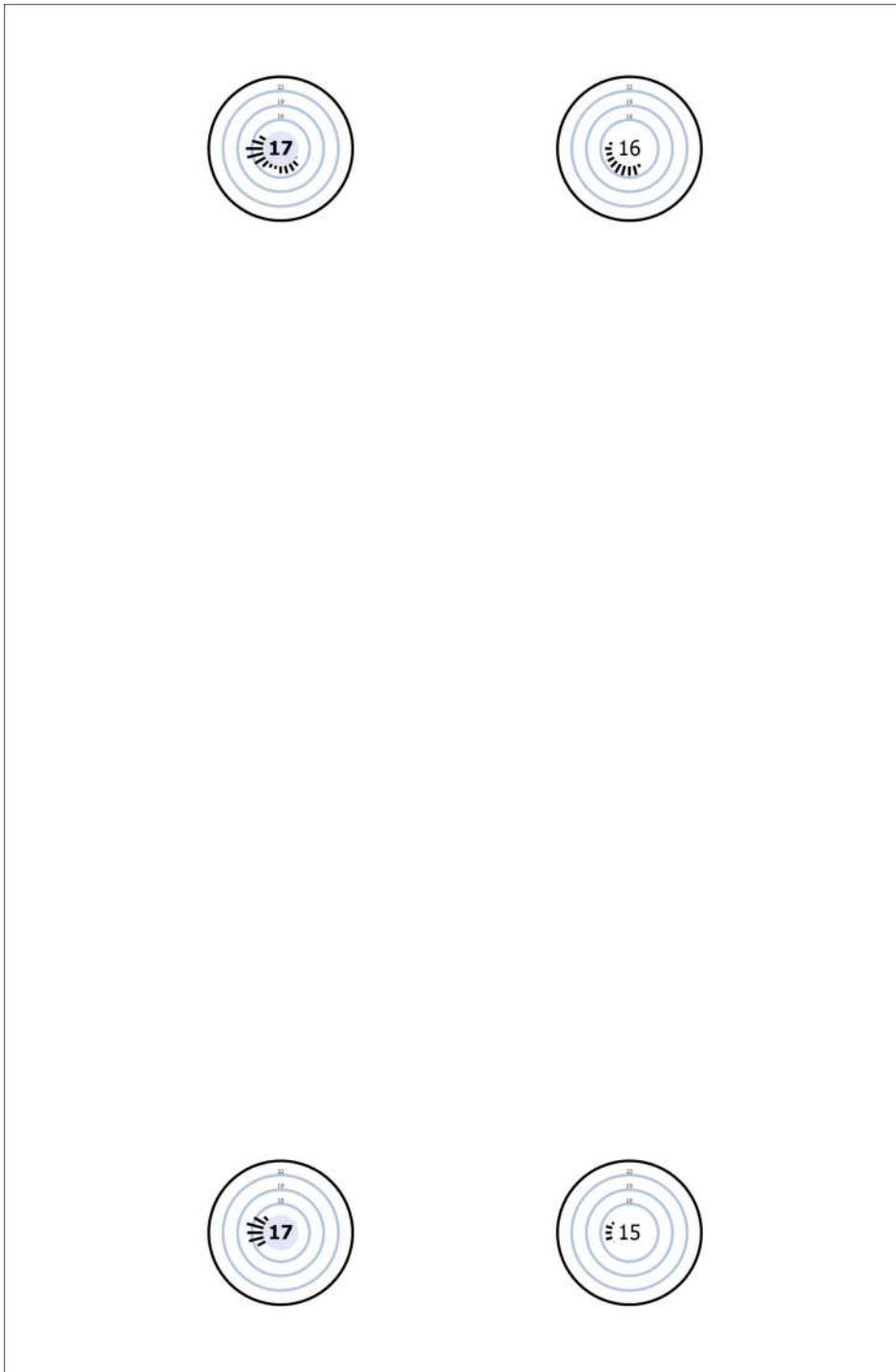
UGR Mesa depósito (UGR)

Máx. deslumbramiento a	255°
máx	17.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S458

Edificación 1 · P5 · P5.015

## Objetos de cálculo

UGR Mesa depósito (UGR)





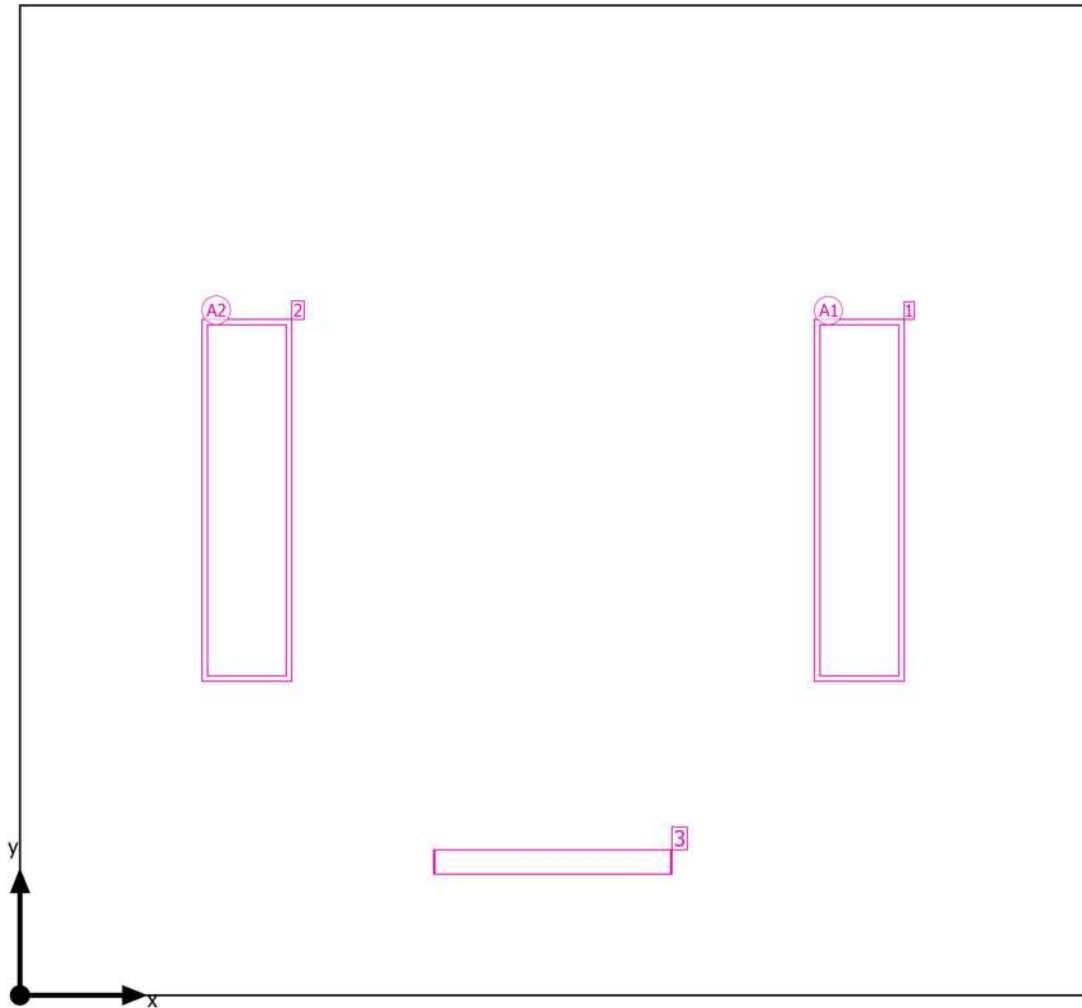
Edificación 1 · P5 · P5.016

## Descripción

Docente.  
Carrel 54.

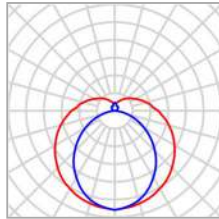
Edificación 1 · P5 · P5.016

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P5 · P5.016

## Plano de situación de luminarias



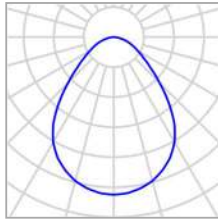
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	R811R1/LEDN15D
Nombre del artículo	_LTRevAB

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.758 m	0.440 m	2.200 m	3

Edificación 1 · P5 · P5.016

## Plano de situación de luminarias



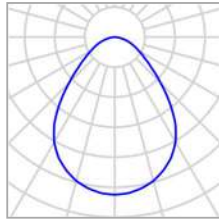
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.770 m / 1.635 m / 2.773 m	2.770 m	1.635 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.270 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P5 · P5.016

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

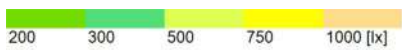
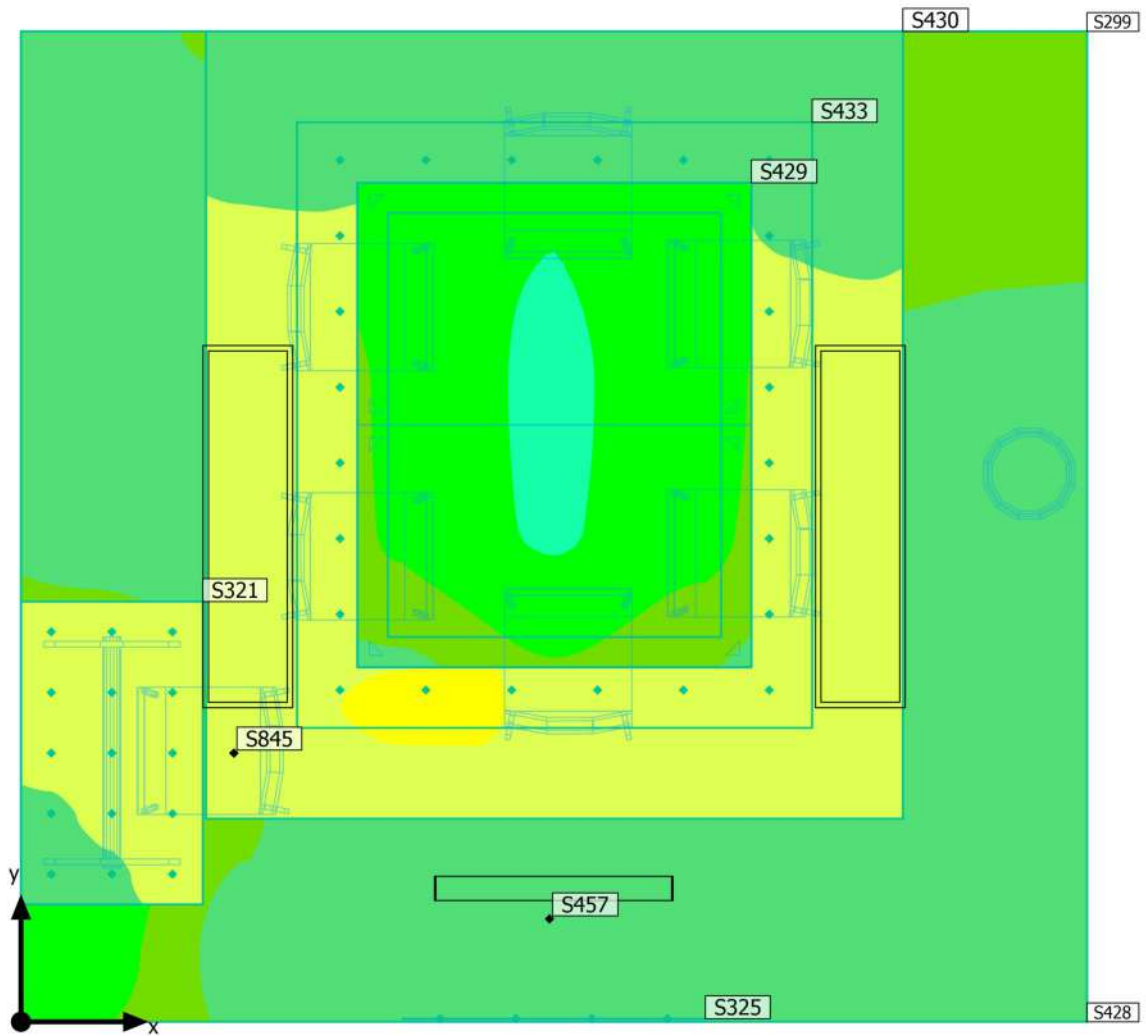
1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.749 m / 1.635 m / 2.773 m	0.749 m	1.635 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.270 m				
Organización	A2				



Edificación 1 · P5 · P5.016

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P5 · P5.016

## Objetos de cálculo

### Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P5.016) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	579 lx	300 lx	824 lx	0.52	0.36	S299

### Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa carrel Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	689 lx	514 lx	814 lx	0.75	0.63	S429
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	578 lx	335 lx	767 lx	0.58	0.44	S430
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	323 lx	136 lx	438 lx	0.42	0.31	S428

### Superficie de cálculo

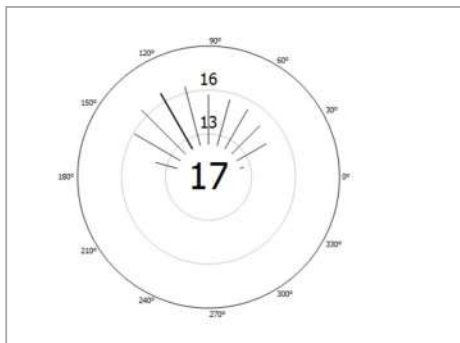
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa ordenador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	576 lx	426 lx	716 lx	0.74	0.59	S321
Pizarra Iluminancia perpendicular Altura: 1.500 m	524 lx	380 lx	751 lx	0.73	0.51	S325

Edificación 1 · P5 · P5.016

## Objetos de cálculo

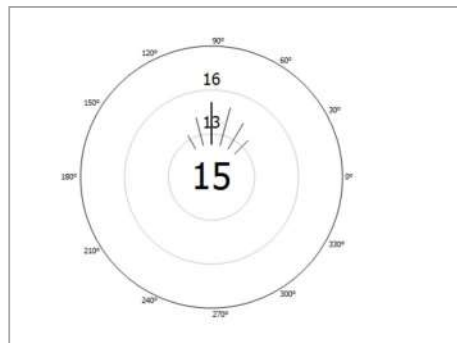
UGR Persona Pizarra (UGR)

Máx. deslumbramiento a	120°
máx	16.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S457



UGR Mesa ordenador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	15.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S845



Edificación 1 · P5 · P5.016

## Objetos de cálculo

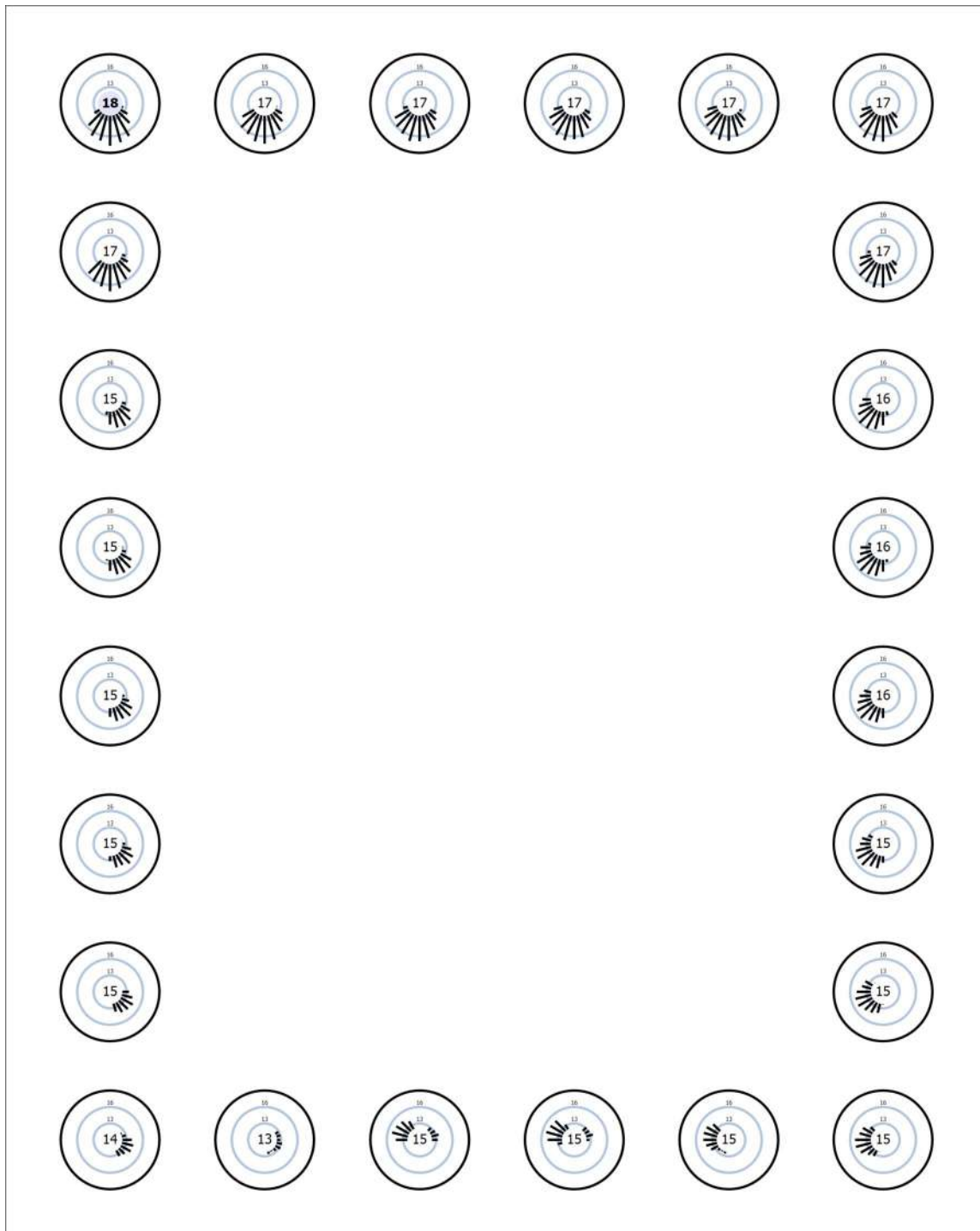
UGR Mesa carrel (UGR)

Máx. deslumbramiento a	270°
máx	17.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S433

Edificación 1 · P5 · P5.016

## Objetos de cálculo

UGR Mesa carrel (UGR)





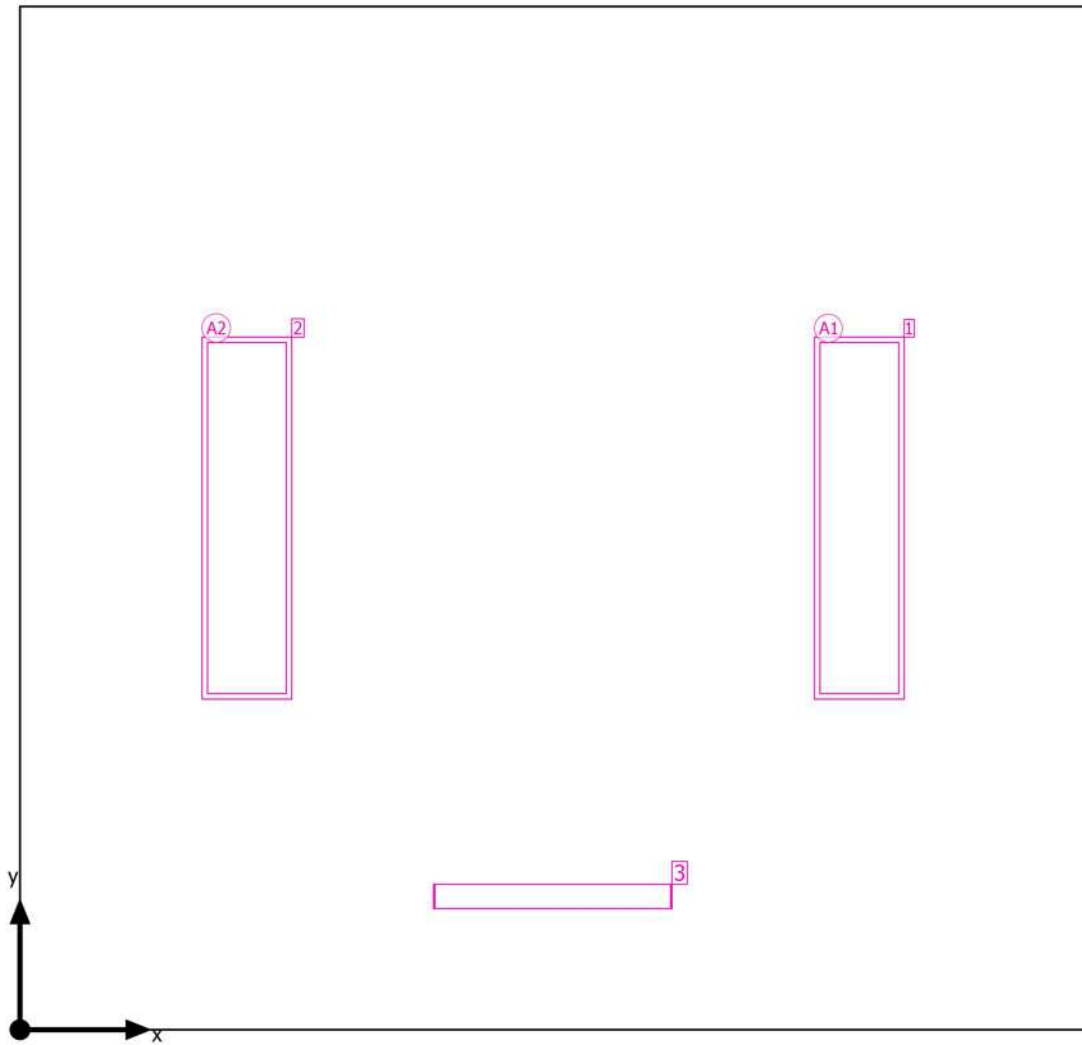
Edificación 1 · P5 · P5.017

## Descripción

Docente.  
Carrel 53.

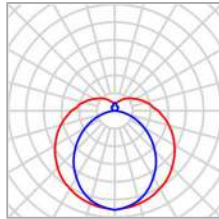
Edificación 1 · P5 · P5.017

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P5 · P5.017

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	R811R1/LEDN15D
Nombre del artículo	_LTRevAB

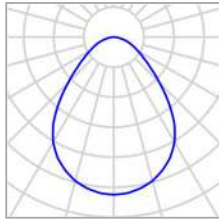
### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.758 m	0.440 m	2.200 m	3



Edificación 1 · P5 · P5.017

## Plano de situación de luminarias



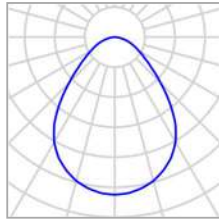
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.770 m / 1.690 m / 2.773 m	2.770 m	1.690 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.380 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P5 · P5.017

## Plano de situación de luminarias



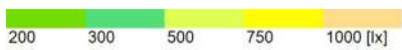
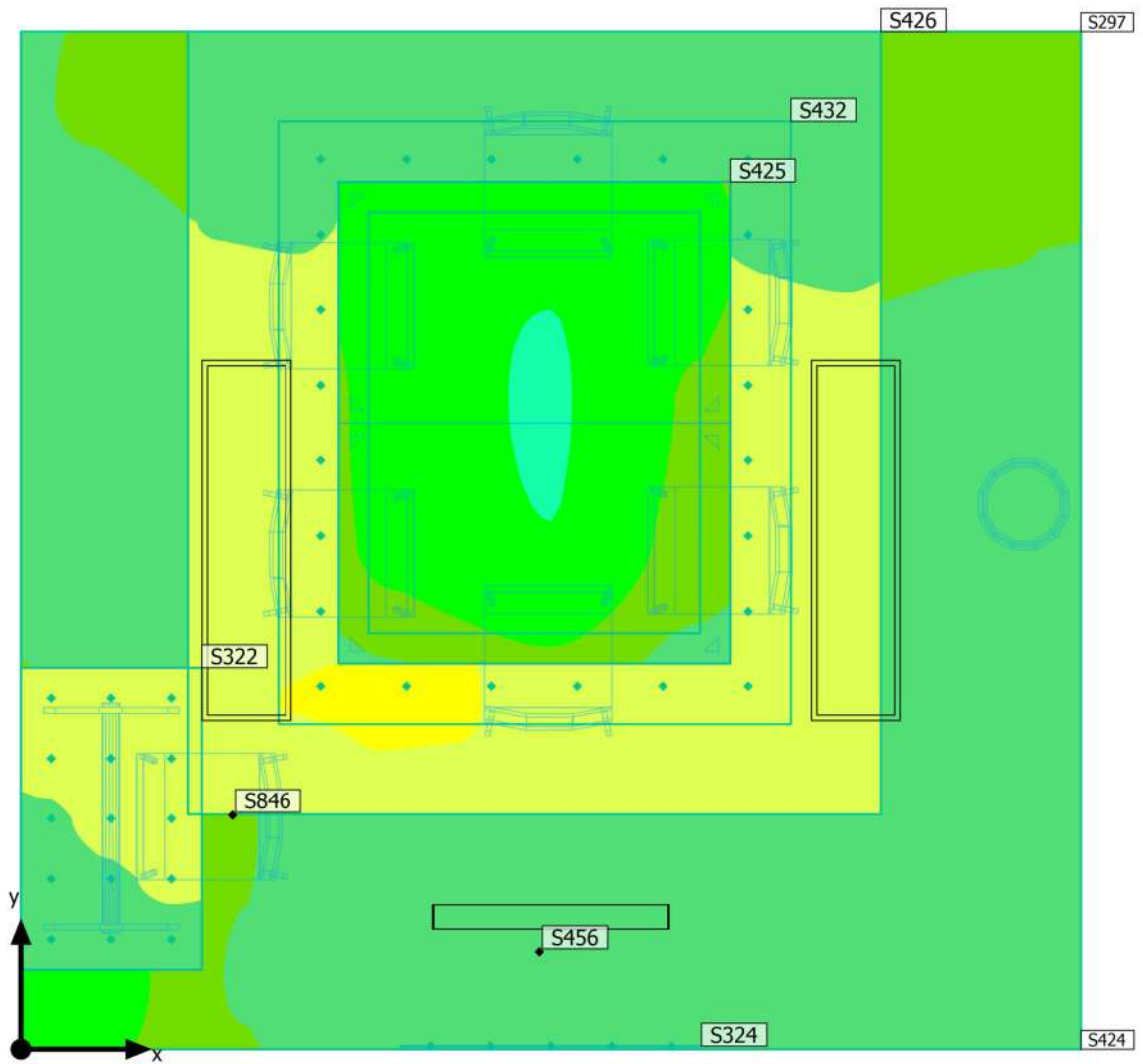
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.749 m / 1.690 m / 2.773 m	0.749 m	1.690 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.380 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P5 · P5.017

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P5 · P5.017

## Objetos de cálculo

### Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P5.017) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	571 lx	284 lx	823 lx	0.50	0.35	S297

### Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa carrel Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	671 lx	489 lx	803 lx	0.73	0.61	S425
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	570 lx	311 lx	772 lx	0.55	0.40	S426
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	344 lx	124 lx	473 lx	0.36	0.26	S424

### Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa ordenador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	527 lx	379 lx	671 lx	0.72	0.56	S322
Pizarra Iluminancia perpendicular Altura: 1.500 m	505 lx	358 lx	737 lx	0.71	0.49	S324

Edificación 1 · P5 · P5.017

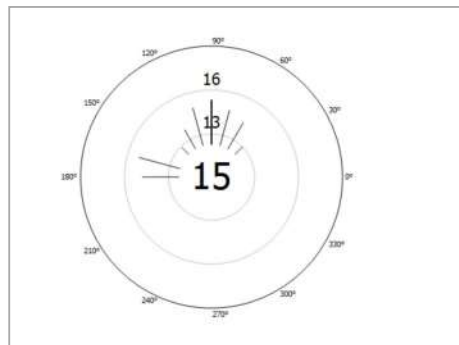
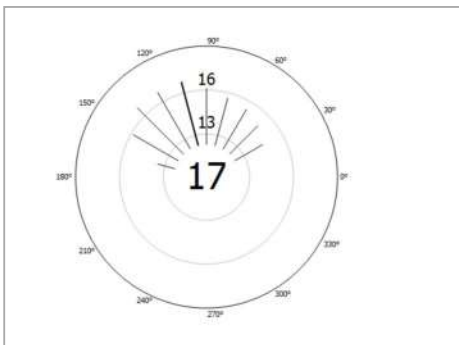
## Objetos de cálculo

UGR Persona Pizarra (UGR)

Máx. deslumbramiento a	105°
máx	16.8
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S456

UGR Mesa ordenador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	15.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S846



Edificación 1 · P5 · P5.017

## Objetos de cálculo

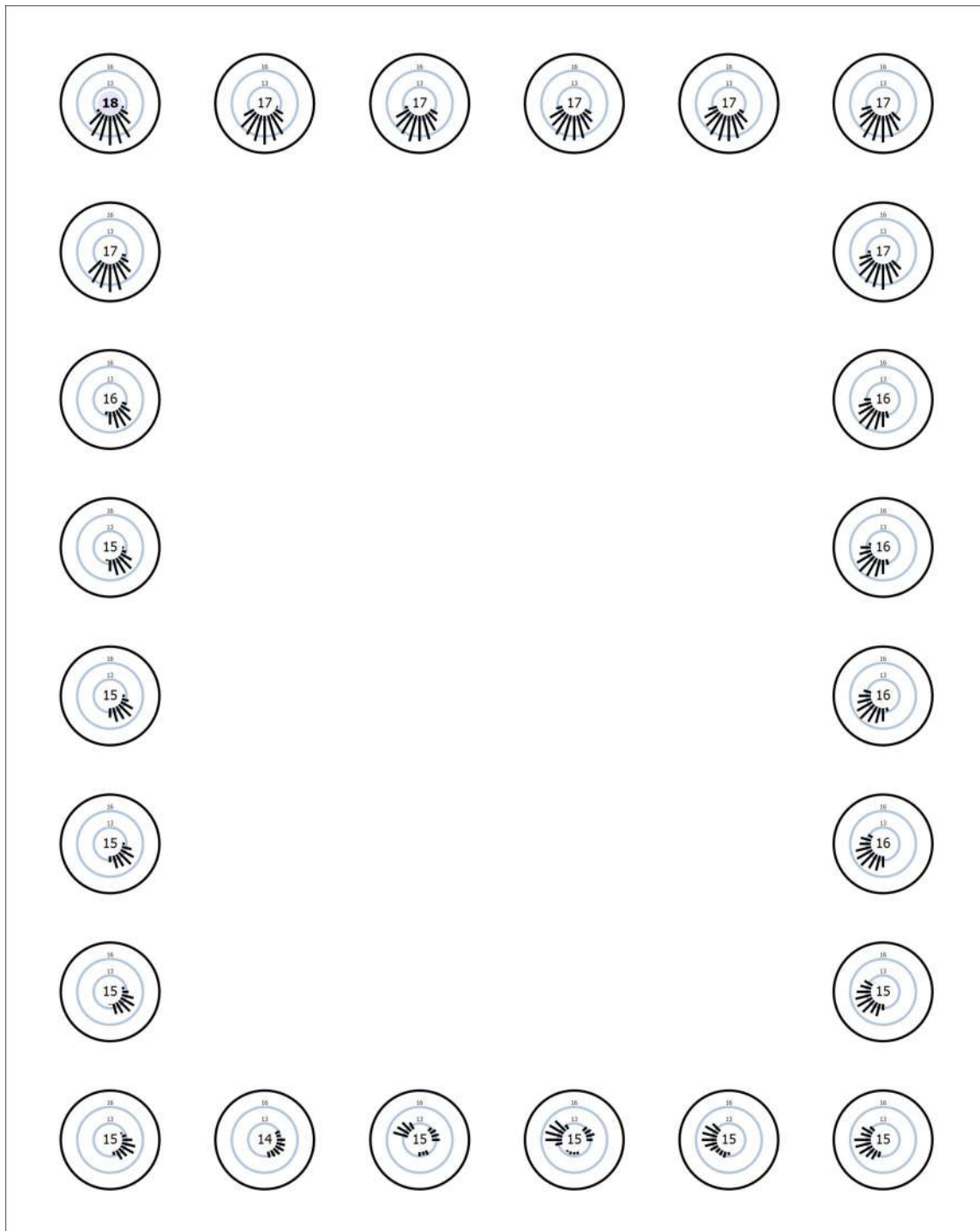
UGR Mesa carrel (UGR)

Máx. deslumbramiento a	270°
máx	17.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S432

Edificación 1 · P5 · P5.017

## Objetos de cálculo

UGR Mesa carrel (UGR)





Edificación 1 · P5 · P5.018

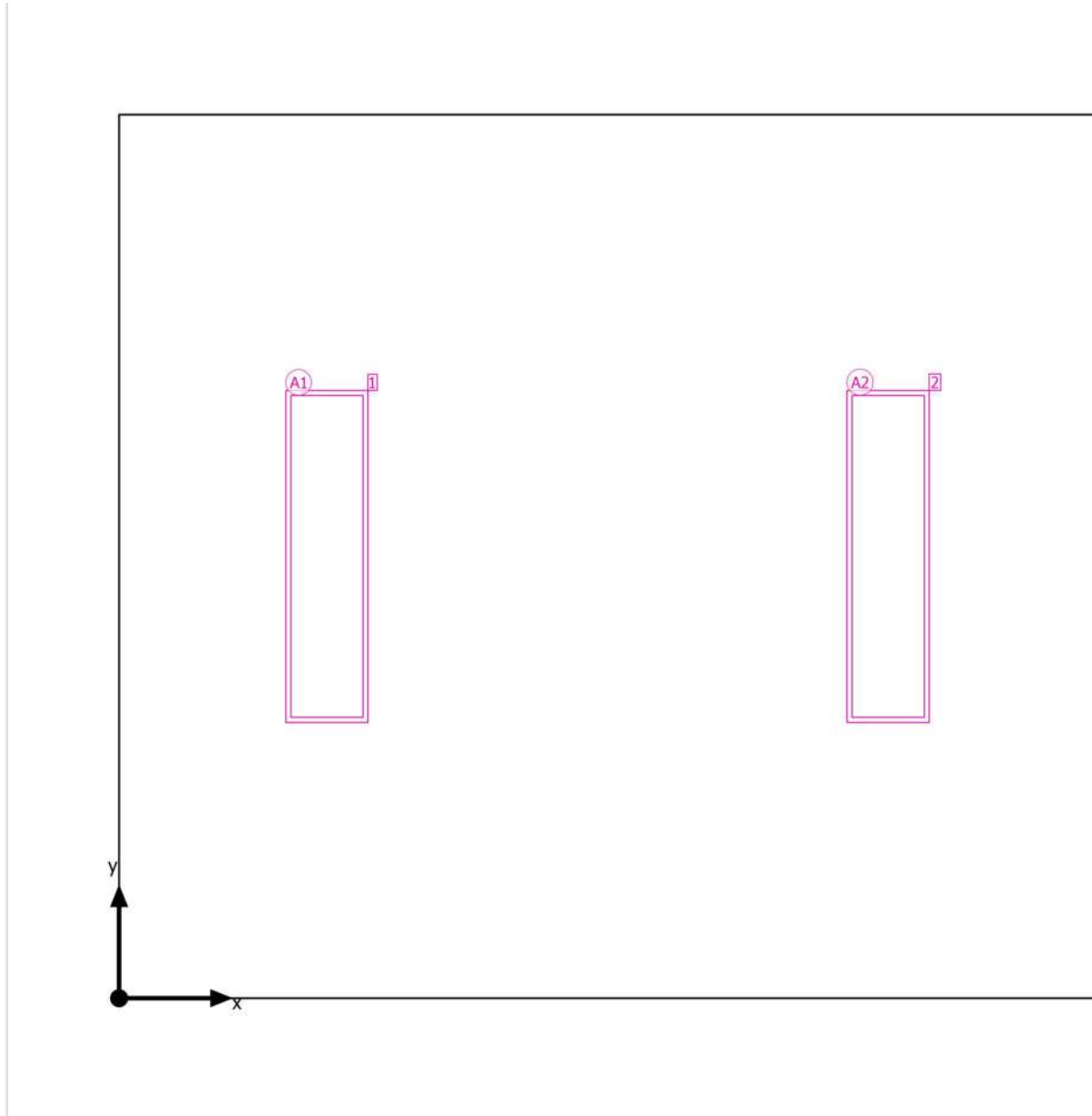
## Descripción

Docente.  
Carrel 52.



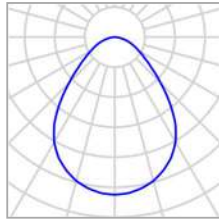
Edificación 1 · P5 · P5.018

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P5 · P5.018

## Plano de situación de luminarias



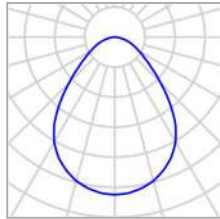
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.771 m / 1.592 m / 2.773 m	2.771 m	1.592 m	2.773 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.185 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P5 · P5.018

## Plano de situación de luminarias



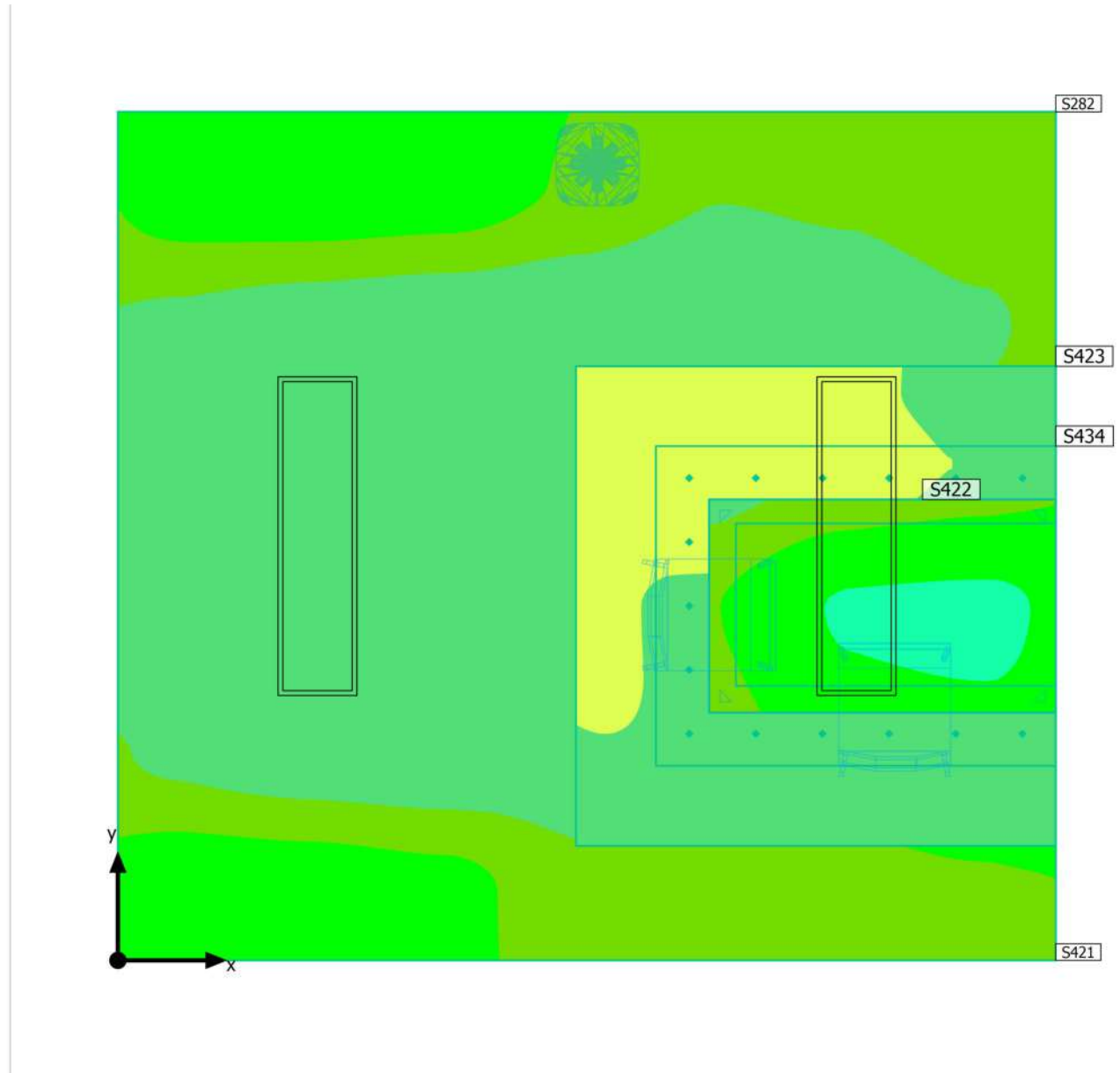
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

1 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.749 m / 1.592 m / 2.773 m	0.749 m	1.592 m	2.773 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.185 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P5 · P5.018

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P5 · P5.018

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P5.018) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	430 lx	36.6 lx	680 lx	0.085	0.054	S282

Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa carrel Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	536 lx	434 lx	614 lx	0.81	0.71	S422
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	478 lx	317 lx	616 lx	0.66	0.51	S423
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	297 lx	114 lx	445 lx	0.38	0.26	S421

Edificación 1 · P5 · P5.018

## Objetos de cálculo

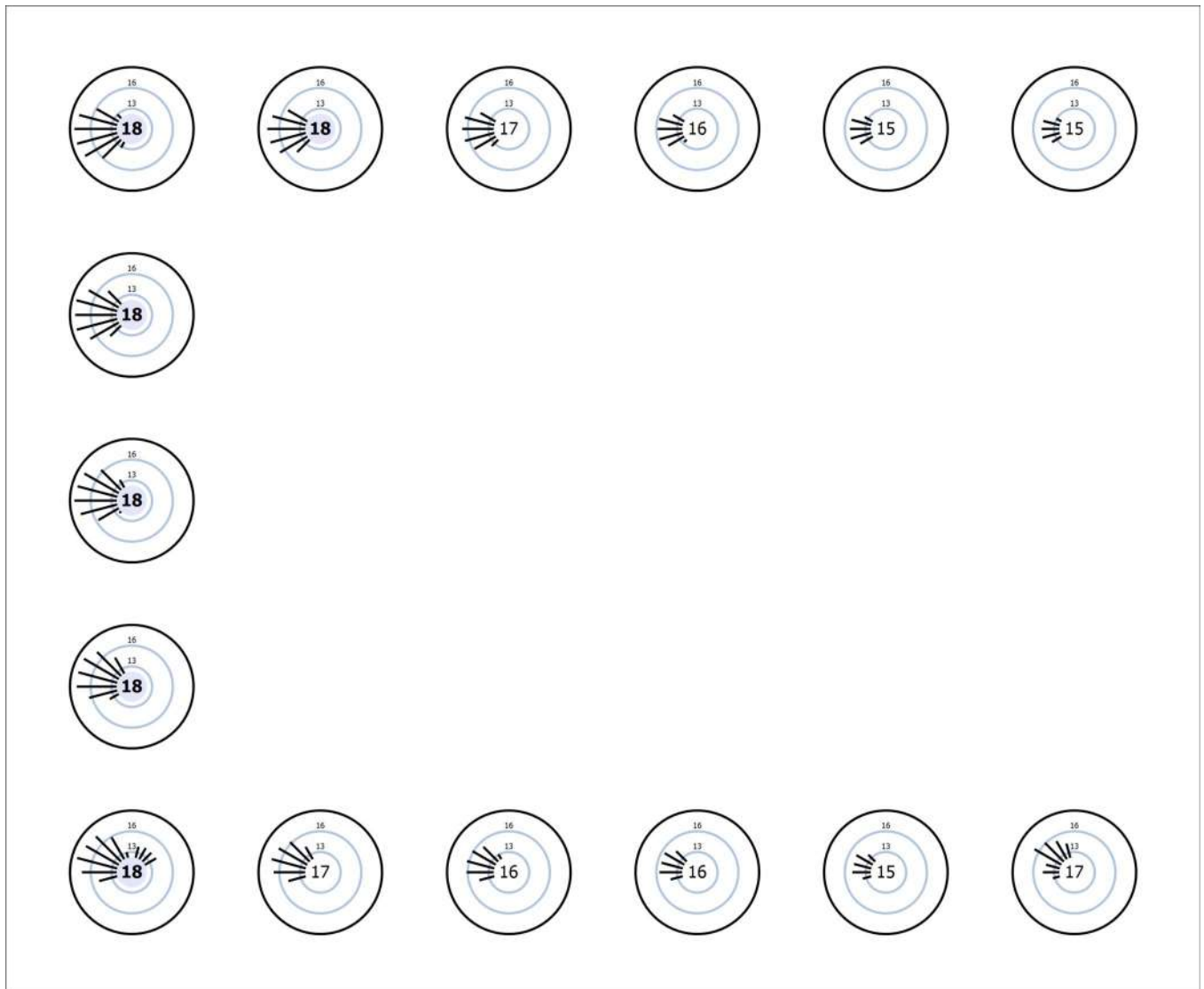
UGR Mesa carrel (UGR)

Máx. deslumbramiento a	180°
máx	18.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S434

Edificación 1 · P5 · P5.018

## Objetos de cálculo

UGR Mesa carrel (UGR)





Edificación 1 · P5 · P5.019

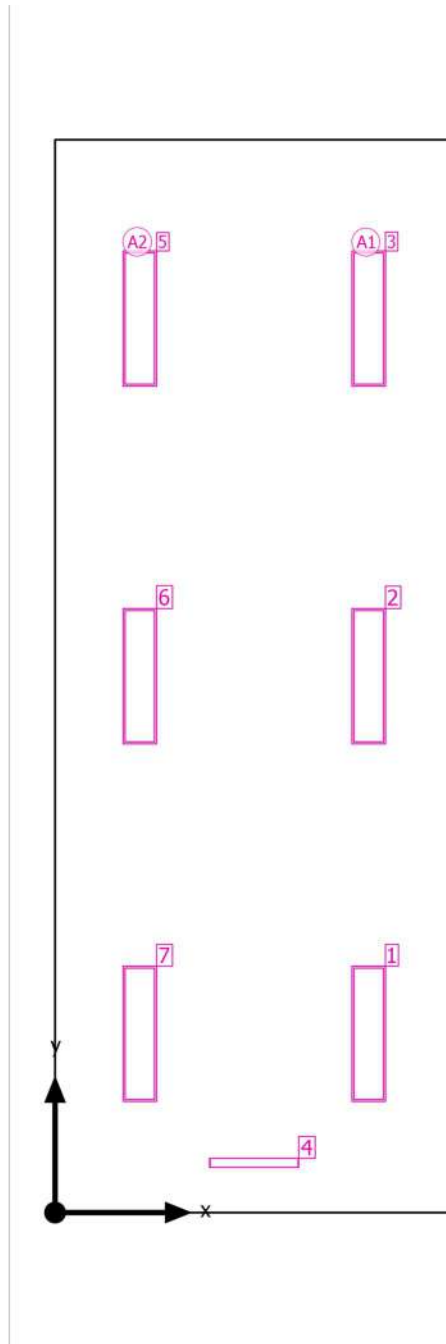
## Descripción

Docente.  
Carrel 55.



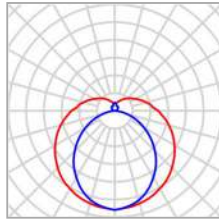
Edificación 1 · P5 · P5.019

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P5 · P5.019

## Plano de situación de luminarias



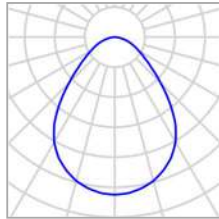
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	R811R1/LEDN15D
Nombre del artículo	_LTRevAB

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.758 m	0.440 m	2.150 m	4

Edificación 1 · P5 · P5.019

## Plano de situación de luminarias



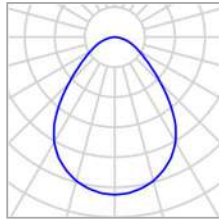
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN40DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

3 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	2.771 m / 1.581 m / 2.773 m	2.771 m	1.581 m	2.773 m	1
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.162 m	2.771 m	4.742 m	2.773 m	2
Organización	A1	2.771 m	7.904 m	2.773 m	3

Edificación 1 · P5 · P5.019

## Plano de situación de luminarias

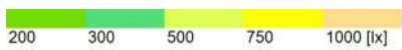


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	U25M1/LEDN50DE
Nombre del artículo	_LTRevAA

3 x ETAP \_LTRevAA

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.749 m / 7.904 m / 2.773 m	0.749 m	7.904 m	2.773 m	5
Dirección X	3 Uni., Borde externo - borde externo, 1.966 m	0.749 m	4.742 m	2.773 m	6
		0.749 m	1.581 m	2.773 m	7
Organización	A2				

Edificación 1 · P5 · P5.019  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P5 · P5.019

## Objetos de cálculo

### Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P5.019) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	569 lx	249 lx	836 lx	0.44	0.30	S291

### Áreas de la tarea visual

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa carrel Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m, Área circundante: 0.500 m	600 lx	479 lx	755 lx	0.80	0.63	S419
Área circundante Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.750 m	556 lx	403 lx	736 lx	0.72	0.55	S420
Área de fondo Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	414 lx	145 lx	593 lx	0.35	0.24	S418

### Superficie de cálculo

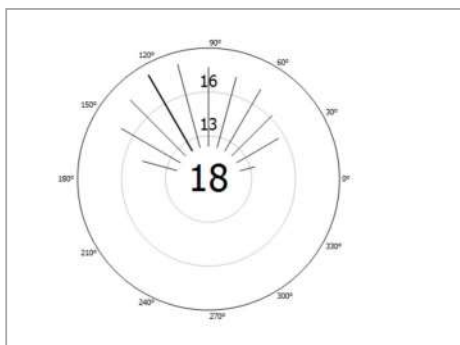
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Mesa ordenador Iluminancia perpendicular Altura: 0.750 m	669 lx	569 lx	760 lx	0.85	0.75	S326
Pizarra Iluminancia perpendicular Altura: 1.500 m	530 lx	376 lx	745 lx	0.71	0.50	S327

Edificación 1 · P5 · P5.019

## Objetos de cálculo

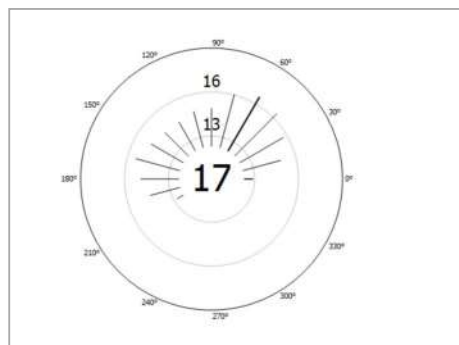
UGR Persona Pizarra (UGR)

Máx. deslumbramiento a	120°
máx	18.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S455



UGR Mesa ordenador (UGR)

Máx. deslumbramiento a	60°
máx	16.5
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S847



Edificación 1 · P5 · P5.019

## Objetos de cálculo

UGR Mesa carrel (UGR)

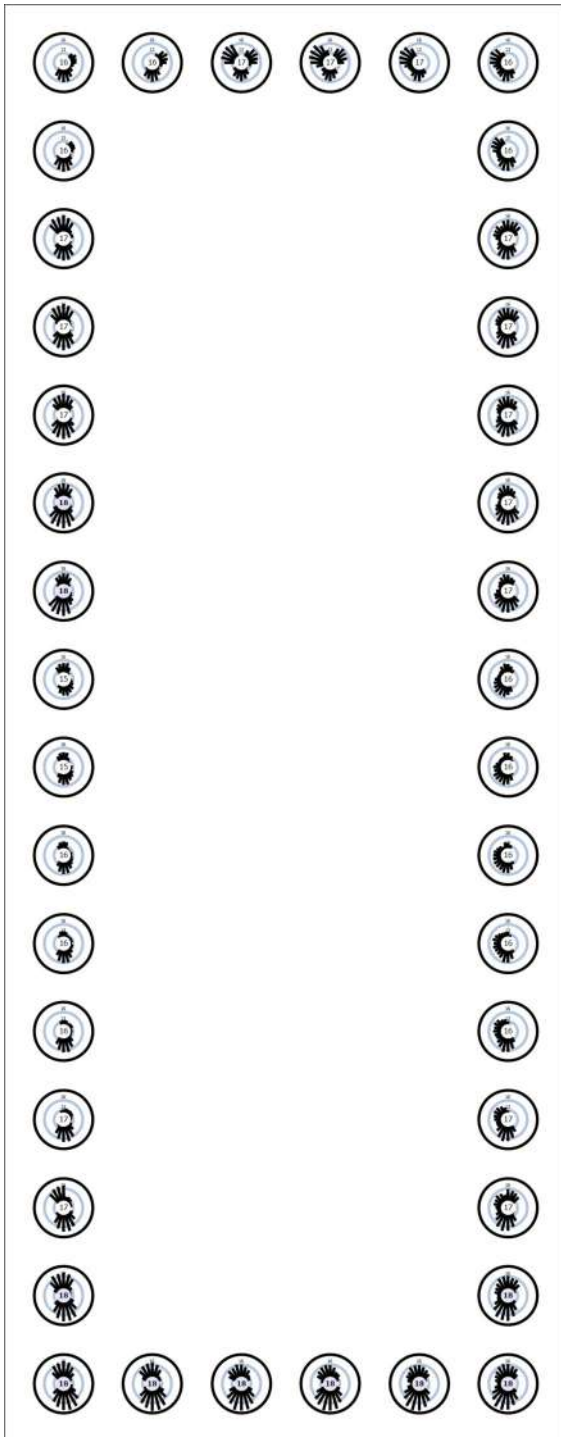
Máx. deslumbramiento a	90°
máx	18.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.200 m
Índice	S431



Edificación 1 · P5 · P5.019

## Objetos de cálculo

UGR Mesa carrel (UGR)



## Glosario

### A

A	Símbolo para una superficie en la geometría
Altura interior del local	Designación para la distancia entre el borde superior del suelo y el borde inferior del techo (para un local en su estado terminado).

### Á

Área circundante	El área circundante limita directamente con el área de la tarea visual y debe contar con una anchura de al menos 0,5 m, según DIN EN 12464-1. Se encuentra a la misma altura que el área de la tarea visual.
Área de fondo	El área de fondo limita, según DIN EN 12464-1, con el área inmediatamente circundante y alcanza los límites del local. En el caso de locales grandes, el área de fondo tiene al menos 3 m de anchura. Es horizontal y se encuentra a la altura del suelo.
Área de la tarea visual	El área requerida para llevar a cabo una tarea visual según DIN EN 12464-1. La altura corresponde a la altura a la que se lleva a cabo la tarea visual.

### C

CCT	(ingl. correlated colour temperature) Temperatura del cuerpo de un proyector térmico, que se utiliza para la descripción de su color de luz. Unidad: Kelvin [K]. Entre menor sea el valor numérico, más rojo, a mayor valor numérico, más azul será el color de luz. La temperatura de color de lámparas de descarga gaseosa y semiconductores se denomina, al contrario de la temperatura de color de los proyectores térmicos, como "temperatura de color correlacionada".  Correspondencia entre colores de luz y rangos de temperatura de color según EN 12464-1:  Color de luz - temperatura de color [K] blanco cálido (ww) < 3.300 K blanco neutro (nw) ≥ 3.300 – 5.300 K blanco luz diurna (tw) > 5.300 K
Cociente de luz diurna	Relación entre la iluminancia que se alcanza en un punto en el espacio interior, debida únicamente a la incidencia de luz diurna, y la iluminancia horizontal en el espacio exterior bajo cielo abierto.  Símbolo: D (ingl. daylight factor) Unidad: %

## Glosario

CRI	<p>(ingl. colour rendering index) Denominación para el índice de reproducción cromática de una luminaria o de una fuente de luz según DIN 6169: 1976 o. CIE 13.3: 1995.</p> <p>El índice general de reproducción cromática Ra (o CRI) es un coeficiente adimensional que describe la calidad de una fuente de luz blanca en lo que respecta a su semejanza a una fuente de luz de referencia, en los espectros de remisión de 8 colores de prueba definidos (ver DIN 6169 o CIE 1974).</p>
D	
Densidad lumínica	<p>Medida de la "impresión de claridad" que el ojo humano percibe de una superficie. Es posible que la superficie misma ilumine o que refleje la luz que incide sobre ella (valor de emisor). Es la única dimensión fotométrica que el ojo humano puede percibir.</p> <p>Unidad: Candela por metro cuadrado Abreviatura: cd/m<sup>2</sup> Símbolo: L</p>
E	
Eta ( $\eta$ )	<p>(ingl. light output ratio) El grado de eficacia de funcionamiento de luminaria describe qué porcentaje del flujo luminoso de una fuente de luz de radiación libre (o módulo LED) abandona la luminaria instalada.</p> <p>Unidad: %</p>
F	
Factor de degradación	Véase MF
Flujo luminoso	<p>Medida para la potencia luminosa total emitida por una fuente de luz en todas direcciones. Es con ello un "valor de emisor" que especifica la potencia de emisión total. El flujo luminoso de una fuente de luz solo puede determinarse en el laboratorio. Se diferencia entre el flujo luminoso de lámpara o de módulo LED y el flujo luminoso de luminaria.</p> <p>Unidad: Lumen Abreviatura: lm Símbolo: <math>\Phi</math></p>

## Glosario

### G

g1	Con frecuencia también $U_0$ (ingl. overall uniformity) Denomina la uniformidad total de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente de $E_{min}$ y $E_{max}$ y se utiliza, entre otras, en normas para la especificación de iluminación en lugares de trabajo.
g2	Denomina en realidad la "desigualdad" de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente entre $E_{min}$ y $E_{max}$ y por lo general es relevante solo como evidencia de iluminación de emergencia según EN 1838.
Grado de reflexión	El grado de reflexión de una superficie describe qué cantidad de la luz incidente es reflejada. El grado de reflexión se define mediante la coloración de la superficie.

### I

Iluminancia, adaptativa	Para la determinación de la iluminancia media adaptativa sobre una superficie, ésta se rasteriza en forma "adaptativa". En el área en que hay las mayores diferencias en iluminancia dentro de la superficie, la rasterización se hace más fina, en el área de menores diferencias, se realiza una rasterización más gruesa.
Iluminancia, horizontal	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano horizontal (éste puede ser p.ej. una superficie de una mesa o el suelo). La iluminancia horizontal se identifica por lo general con las letras $E_h$ .
Iluminancia, perpendicular	Iluminancia perpendicular a una superficie, medida o calculada. Este se debe considerar en superficies inclinadas. Si la superficie es horizontal o vertical, no existe diferencia entre la iluminancia perpendicular y la vertical u horizontal.
Iluminancia, vertical	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano vertical (este puede ser p.ej. la parte frontal de una estantería). La iluminancia vertical se identifica por lo general con las letras $E_v$ .
Intensidad lumínica	Describe la intensidad de luz en una dirección determinada (valor de emisor). La intensidad lumínica es el flujo luminoso $\Phi$ , entregado en un ángulo determinado $\Omega$ del espacio. La característica de emisión de una fuente de luz se representa gráficamente en una curva de distribución de intensidad luminosa (CDL). La intensidad lumínica es una unidad básica SI.  Unidad: Candela Abreviatura: cd Símbolo: I

## Glosario

Intensidad lumínica	<p>Describe la relación del flujo luminoso que cae sobre una superficie determinada y el tamaño de esta superficie (<math>\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}</math>). La iluminancia no está vinculada a una superficie de un objeto. Puede determinarse en cualquier punto del espacio (interior o exterior). La iluminancia no es una propiedad de un producto, ya que se trata de un valor del receptor. Para su medición se utilizan aparatos de medición de iluminancia.</p> <p>Unidad: Lux Abreviatura: lx Símbolo: E</p>
<hr/>	
L	
LENI	<p>(ingl. lighting energy numeric indicator) Indicador numérico de energía de iluminación según EN 15193</p> <p>Unidad: kWh/m<sup>2</sup> año</p>
<hr/>	
LLMF	<p>(ingl. lamp lumen maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas, tiene en cuenta la disminución del flujo luminoso de una lámpara o de un módulo LED en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin disminución de flujo luminoso).</p>
<hr/>	
LMF	<p>(ingl. luminaire maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de luminaria, tiene en cuenta el ensuciamiento de la luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de luminaria se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).</p>
<hr/>	
LSF	<p>(ingl. lamp survival factor)/según CIE 97: 2005 Factor de supervivencia de la lámpara, tiene en cuenta el fallo total de una luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de supervivencia de la lámpara se expresa como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (dentro del tiempo considerado, no hay fallo, o sustitución inmediata tras un fallo).</p>
<hr/>	

## Glosario

### M

#### MF

(ingl. maintenance factor)/según CIE 97: 2005

Factor de mantenimiento, número decimal entre 0 y 1, describe la relación entre el valor nuevo de una dimensión de planificación fotométrica (p.ej. iluminancia) y el valor de mantenimiento tras un tiempo determinado. El factor de mantenimiento tiene en cuenta el ensuciamiento de lámparas y locales, así como la disminución de flujo luminoso y el fallo de fuentes de luz.

El factor de mantenimiento se considera en forma general aproximada o se calcula en forma detallada según CIE 97: 2005, por medio de la fórmula  $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$ .

---

### O

#### Observador UGR

Punto de cálculo en el espacio, para el cual el DIALux determina el valor UGR. La posición y altura del punto de cálculo deben corresponder a la posición del observador típico (posición y altura de los ojos del usuario).

---

### P

#### P

(ingl. power)

Consumo de potencia eléctrica

Unidad: Vatio

Abreviatura: W

---

#### Plano útil

Superficie virtual de medición o de cálculo a la altura de la tarea visual, por lo general sigue la geometría del local. El plano útil puede también dotarse de una zona marginal.

---

### R

#### Rendimiento lumínico

Relación entre la potencia luminosa emitida  $\Phi$  [lm] y la potencia eléctrica consumida P [W] Unidad: lm/W.

Esta relación puede formarse para la lámpara o el módulo LED (rendimiento lumínico de lámpara o del módulo), para la lámpara o módulo junto con su dispositivo de control (rendimiento lumínico del sistema) y para la luminaria completa (rendimiento lumínico de luminaria).

---

## Glosario

**RMF** (ingl. room maintenance factor)/según CIE 97: 2005  
Factor de mantenimiento del local, tiene en cuenta el ensuciamiento de las superficies que rodean el local en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento del local se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).

---

### S

**Superficie útil - Cociente de luz diurna** Una superficie de cálculo, dentro de la cual se calcula el cociente de luz diurna.

---

### U

**UGR (max)** (ingl. unified glare rating)  
Medida para el efecto psicológico de deslumbramiento de un espacio interior. Además de la luminancia de la luminaria, el valor UGR depende también de la posición del observador, la dirección de observación y la luminancia del entorno. Entre otras, en la norma EN 12464-1 se especifican valores UGR máximos permitidos para diversos lugares de trabajo en espacios interiores.

---

### Z

**Zona marginal** Zona circundante entre el plano útil y las paredes, que no se considera en el cálculo.

---



**Escuela Superior  
de Ingeniería y Tecnología**  
Universidad de La Laguna

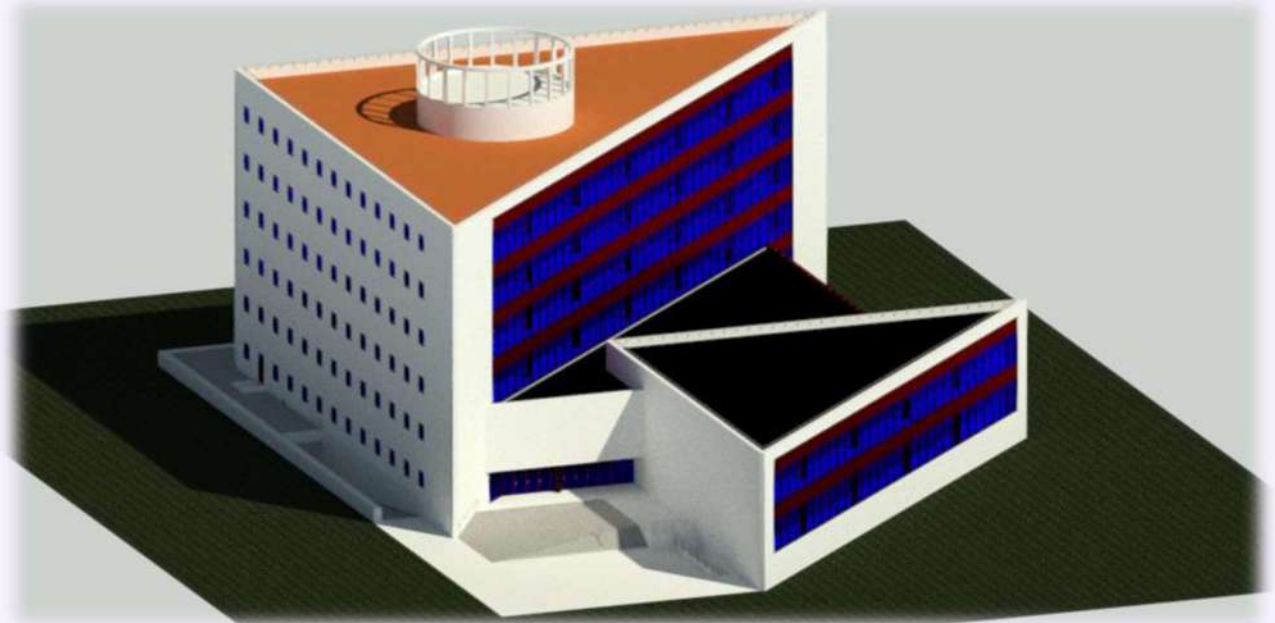
Grado en Ingeniería Mecánica

**Trabajo de Fin de Grado**

Proyecto técnico de reforma de las instalaciones  
de alumbrado de la Biblioteca General y de  
Humanidades de la Universidad de La Laguna

CURSO 2020/2021

**ANEXO II: DISEÑO Y CALCULO LUMÍNICO CON DIALUX EVO.  
ZONA II**



**Autora:**

Itziar Rizo Liendo

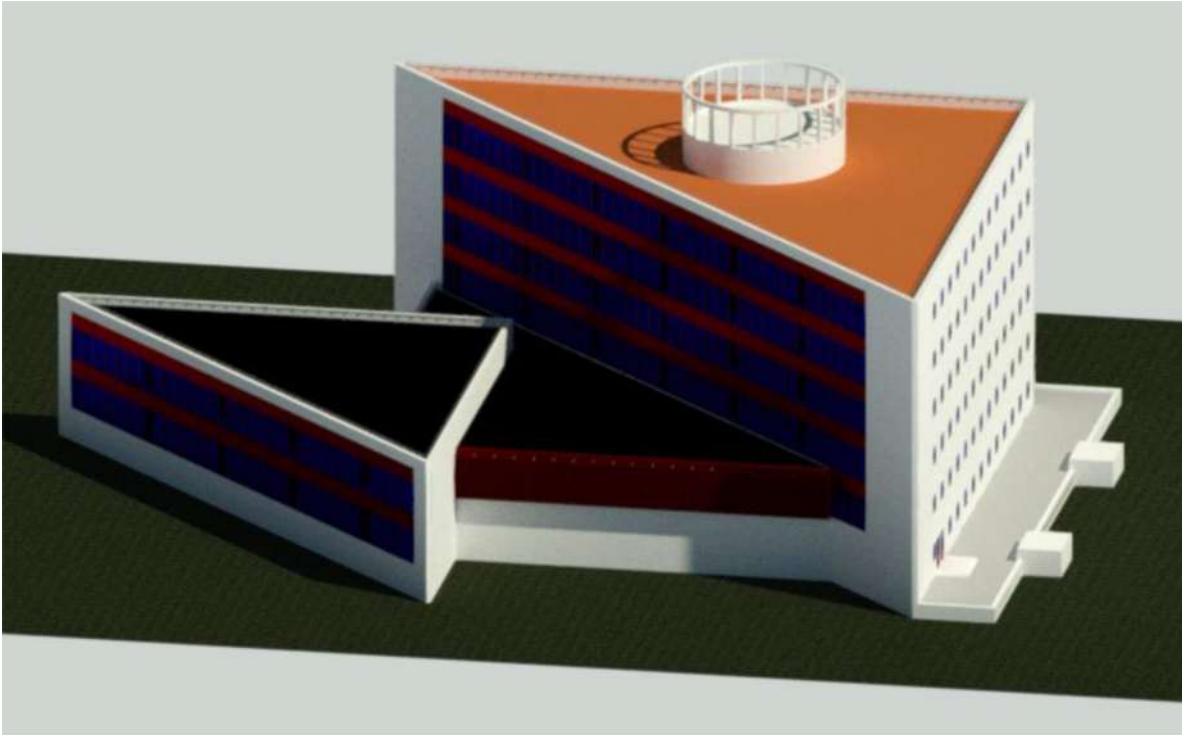
**Tutores:**

Norena Martín Dorta

Josué Álvarez







## Proyecto Técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna

Proyecto Técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la BGYH de la Universidad de La Laguna.

Locales de Zona Central y Escaleras de Emergencia.

### Objeto

CM HORNERA LA 39[B] CAMPUS GUAJARA 38295 SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA [LAS CHUMBERAS]  
[S.C. TENERIFE]

## Contenido

Portada .....	1
Contenido .....	2
Descripción .....	13
Lista de luminarias .....	14

## Fichas de producto

ETAP - _LTrévAC (1x LED) .....	15
ETAP - _LTrévAC (1x LED) .....	16
ETAP - _LTrévAC (1x LED) .....	17
ETAP - _LTrévAC (1x LED) .....	18
ETAP - _LTrévAC (1x LED) .....	19
ETAP - _LTrévAC (1x LED) .....	20
ETAP - _LTrévAC (1x LED) .....	21
ETAP - _LTrévAC (1x LED) .....	22
ETAP - _LTrévAC (1x LED) .....	23

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1

### P0

Descripción .....	24
Lista de locales (Evaluación energética) .....	25
Lista de luminarias .....	29

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0

### P0.002

Descripción .....	30
Plano de situación de luminarias .....	31
Objetos de cálculo .....	34

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0

### P0.025

Descripción .....	37
Plano de situación de luminarias .....	38
Objetos de cálculo .....	40

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0

### P0.026

Descripción .....	42
-------------------	----

## Contenido

Plano de situación de luminarias .....	43
Objetos de cálculo .....	45
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0	
P0.027	
Descripción .....	47
Plano de situación de luminarias .....	48
Objetos de cálculo .....	50
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0	
P0.033	
Descripción .....	52
Plano de situación de luminarias .....	53
Objetos de cálculo .....	55
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0	
P0.034	
Descripción .....	57
Plano de situación de luminarias .....	58
Objetos de cálculo .....	61
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0	
P0.037	
Descripción .....	63
Plano de situación de luminarias .....	64
Objetos de cálculo .....	66
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P0	
P0.038	
Descripción .....	68
Plano de situación de luminarias .....	69
Objetos de cálculo .....	72

## Contenido

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1

### P1

Descripción .....	76
Lista de locales (Evaluación energética) .....	77
Lista de luminarias .....	82

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P1

### P1.002

Descripción .....	83
Plano de situación de luminarias .....	84
Objetos de cálculo .....	88

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P1

### P1.003

Descripción .....	93
Plano de situación de luminarias .....	94
Objetos de cálculo .....	96

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P1

### P1.004

Descripción .....	99
Plano de situación de luminarias .....	100
Objetos de cálculo .....	102

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P1

### P1.005

Descripción .....	104
Plano de situación de luminarias .....	105
Objetos de cálculo .....	107

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P1

### P1.006

Descripción .....	110
Plano de situación de luminarias .....	111

## Contenido

Objetos de cálculo .....	113
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P1	
<b>P1.012</b>	
Descripción .....	116
Plano de situación de luminarias .....	117
Objetos de cálculo .....	119
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P1	
<b>P1.013</b>	
Descripción .....	121
Plano de situación de luminarias .....	122
Objetos de cálculo .....	126
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P1	
<b>P1.025</b>	
Descripción .....	131
Plano de situación de luminarias .....	132
Objetos de cálculo .....	134
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P1	
<b>P1.026</b>	
Descripción .....	136
Plano de situación de luminarias .....	137
Objetos de cálculo .....	141
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1	
<b>P2</b>	
Descripción .....	146
Lista de locales (Evaluación energética) .....	147
Lista de luminarias .....	152
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P2	
<b>P2.002</b>	
Descripción .....	153

## Contenido

Plano de situación de luminarias .....	154
Objetos de cálculo .....	158

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P2

### P2.003

Descripción .....	160
Plano de situación de luminarias .....	161
Objetos de cálculo .....	163

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P2

### P2.004

Descripción .....	165
Plano de situación de luminarias .....	166
Objetos de cálculo .....	168

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P2

### P2.005

Descripción .....	170
Plano de situación de luminarias .....	171
Objetos de cálculo .....	173

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P2

### P2.006

Descripción .....	175
Plano de situación de luminarias .....	176
Objetos de cálculo .....	178

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P2

### P2.011

Descripción .....	180
Plano de situación de luminarias .....	181
Objetos de cálculo .....	183

## Contenido

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P2

### P2.012

Descripción .....	185
Plano de situación de luminarias .....	186
Objetos de cálculo .....	190

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P2

### P2.026

Descripción .....	192
Plano de situación de luminarias .....	193
Objetos de cálculo .....	195

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P2

### P2.027

Descripción .....	197
Plano de situación de luminarias .....	198
Objetos de cálculo .....	202

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1

### P3

Descripción .....	204
Lista de locales (Evaluación energética) .....	205
Lista de luminarias .....	210

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P3

### P3.002

Descripción .....	211
Plano de situación de luminarias .....	212
Objetos de cálculo .....	216

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P3

### P3.003

Descripción .....	218
Plano de situación de luminarias .....	219



## Contenido

Objetos de cálculo .....	221
--------------------------	-----

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P3

### P3.004

Descripción .....	223
Plano de situación de luminarias .....	224
Objetos de cálculo .....	226

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P3

### P3.005

Descripción .....	228
Plano de situación de luminarias .....	229
Objetos de cálculo .....	231

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P3

### P3.006

Descripción .....	233
Plano de situación de luminarias .....	234
Objetos de cálculo .....	236

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P3

### P3.011

Descripción .....	238
Plano de situación de luminarias .....	239
Objetos de cálculo .....	241

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P3

### P3.012

Descripción .....	243
Plano de situación de luminarias .....	244
Objetos de cálculo .....	248

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P3

### P3.021

Descripción .....	250
-------------------	-----

## Contenido

Plano de situación de luminarias .....	251
Objetos de cálculo .....	253

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P3

### P3.022

Descripción .....	255
Plano de situación de luminarias .....	256
Objetos de cálculo .....	260

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1

### P4

Descripción .....	262
Lista de locales (Evaluación energética) .....	263
Lista de luminarias .....	268

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P4

### P4.002

Descripción .....	269
Plano de situación de luminarias .....	270
Objetos de cálculo .....	274

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P4

### P4.003

Descripción .....	276
Plano de situación de luminarias .....	277
Objetos de cálculo .....	279

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P4

### P4.004

Descripción .....	281
Plano de situación de luminarias .....	282
Objetos de cálculo .....	284

## Contenido

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P4

### P4.005

Descripción .....	286
Plano de situación de luminarias .....	287
Objetos de cálculo .....	289

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P4

### P4.006

Descripción .....	291
Plano de situación de luminarias .....	292
Objetos de cálculo .....	294

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P4

### P4.011

Descripción .....	296
Plano de situación de luminarias .....	297
Objetos de cálculo .....	299

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P4

### P4.012

Descripción .....	301
Plano de situación de luminarias .....	302
Objetos de cálculo .....	306

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P4

### P4.018

Descripción .....	310
Plano de situación de luminarias .....	311
Objetos de cálculo .....	313

Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P4

### P4.019

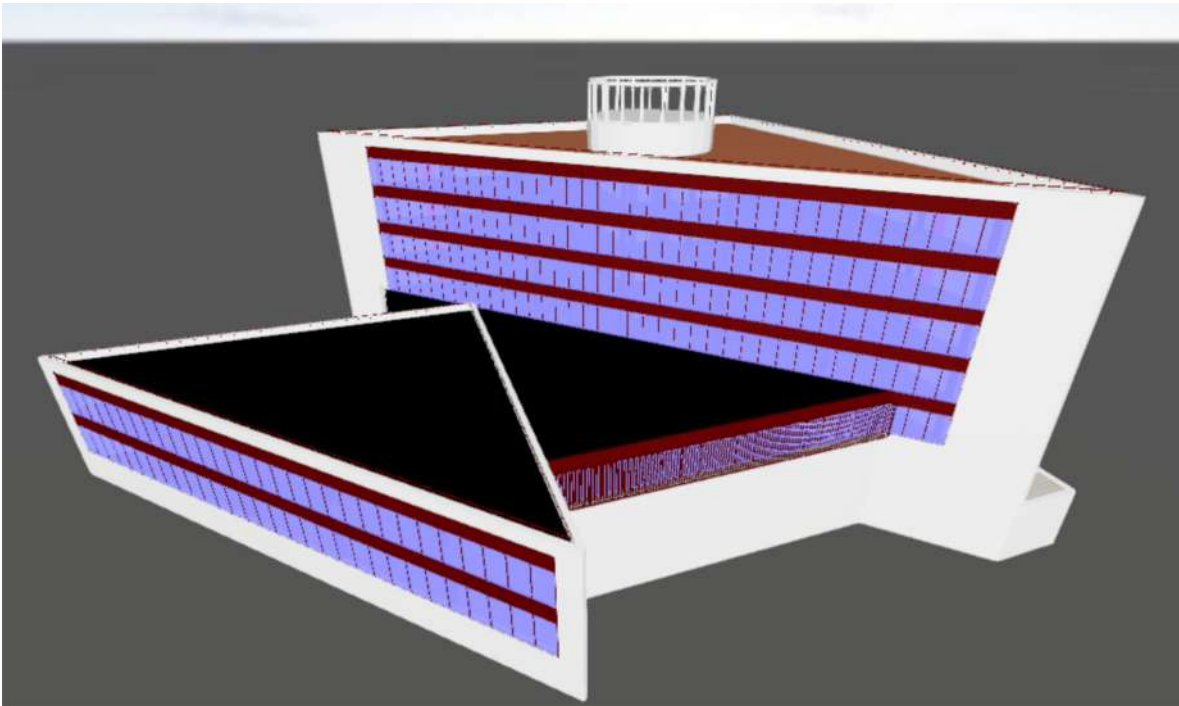
Descripción .....	315
Plano de situación de luminarias .....	316

## Contenido

Objetos de cálculo .....	320
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1	
P5	
Descripción .....	324
Lista de locales (Evaluación energética) .....	325
Lista de luminarias .....	330
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P5	
P5.002	
Descripción .....	331
Plano de situación de luminarias .....	332
Objetos de cálculo .....	336
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P5	
P5.003	
Descripción .....	338
Plano de situación de luminarias .....	339
Objetos de cálculo .....	341
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P5	
P5.004	
Descripción .....	343
Plano de situación de luminarias .....	344
Objetos de cálculo .....	346
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P5	
P5.005	
Descripción .....	348
Plano de situación de luminarias .....	349
Objetos de cálculo .....	351
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P5	
P5.006	
Descripción .....	353

## Contenido

Plano de situación de luminarias .....	354
Objetos de cálculo .....	356
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P5	
P5.011	
Descripción .....	358
Plano de situación de luminarias .....	359
Objetos de cálculo .....	361
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P5	
P5.012	
Descripción .....	363
Plano de situación de luminarias .....	364
Objetos de cálculo .....	368
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P5	
P5.020	
Descripción .....	370
Plano de situación de luminarias .....	371
Objetos de cálculo .....	373
Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna - Edificación 1 - P5	
P5.021	
Descripción .....	375
Plano de situación de luminarias .....	376
Objetos de cálculo .....	380
Glosario .....	383



## Descripción

Archivo de la estructura del edificio de proyecto importado a Dialux desde Revit con archivo IFC.

Se ha insertado elementos de mobiliario similares al usado actualmente en su respectiva posición, de todas las plantas y locales.

Se ha nombrado los locales siguiendo la numeración de los planos oficiales e indicado su uso en descripción.

Se ha seleccionado el Área y aplicación para obtener los requerimientos de alumbrado de cada uso según norma Europea UNE-EN 12464-1.

Se ha definido superficies de cálculo en cada local y sobre cada tramo de escalera. El valor de UGR se ha calculado una vez por cada tipo de local y cuando se produce un cambio de luminarias. Es dado por puntos de cálculo para personas de pie a diferentes alturas.

No se considere el valor de iluminancia y uniformidad dada por los planos útiles creado para cada local. Han sido creados para la evaluación de eficiencia energética de la instalación y potencia de cada local en planta siguiendo el CTE DB HE 3.

Grado Ing.Mecánica  
Itziar Rizo Liendo

Universidad de La Laguna

T 652611118  
alu0100739527@ull.edu.es

## Lista de luminarias

$\Phi_{total}$

272995 lm

$P_{total}$

2191.0 W

Rendimiento lumínico

124.6 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
21	ETAP	D23R1/LEDN1 ODX1	_LTrévAC	10.0 W	1295 lm	129.5 lm/W
10	ETAP	D23R1/LEDN1 OSX1	_LTrévAC	10.0 W	1295 lm	129.5 lm/W
26	ETAP	D23R1/LEDN2 OSX1	_LTrévAC	21.0 W	2390 lm	113.8 lm/W
4	ETAP	D23R1/LEDN3 OSX1	_LTrévAC	29.0 W	3088 lm	106.5 lm/W
46	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LTrévAC	10.3 W	1398 lm	135.7 lm/W
30	ETAP	D95/LEDN10S X1	_LTrévAC	10.4 W	1398 lm	134.4 lm/W
12	ETAP	D95/LEDN10S X1T1	_LTrévAC	10.4 W	1248 lm	120.0 lm/W
6	ETAP	D95/LEDN20S X1	_LTrévAC	14.4 W	1897 lm	131.7 lm/W
12	ETAP	D95/LEDN20S X1T1	_LTrévAC	18.5 W	2146 lm	116.0 lm/W

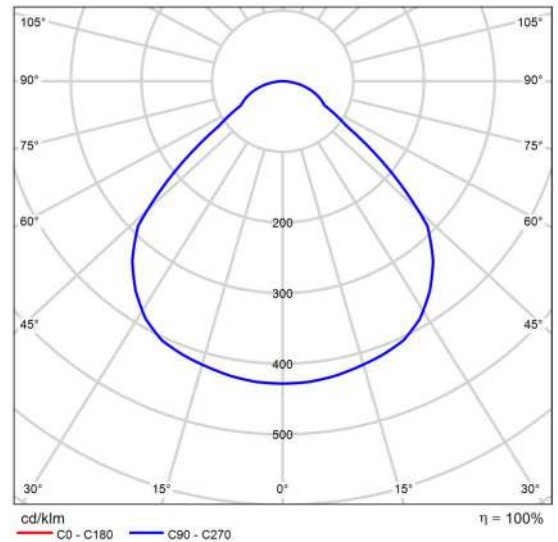
## Ficha de producto

ETAP\_LTRRevAC



Nº de artículo	D95/LEDN10DEX1
P	10.3 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	1400 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	1398 lm
$\eta$	99.84 %
Rendimiento lumínico	135.7 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

D95/LEDN10DEX1\_LTRRevAC



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR													
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
$\mu$ Techo		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
$\mu$ Paredes		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
$\mu$ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara						
X	Y	2H	3H	4H	6H	8H	12H	2H	3H	4H	6H	8H	12H
2H	2H	21.8	22.9	22.0	23.2	23.4	21.8	22.9	22.0	23.2	23.4	21.8	22.9
	3H	22.4	23.5	22.7	23.7	24.0	22.4	23.5	22.7	23.7	24.0	22.4	23.5
	4H	22.8	23.8	23.1	24.0	24.3	22.8	23.8	23.1	24.0	24.3	22.8	23.8
	6H	23.1	24.0	23.4	24.3	24.6	23.1	24.0	23.4	24.3	24.6	23.1	24.0
	8H	23.2	24.1	23.5	24.4	24.7	23.2	24.1	23.5	24.4	24.7	23.2	24.1
	12H	23.2	24.1	23.6	24.4	24.7	23.2	24.1	23.6	24.4	24.7	23.2	24.1
4H	2H	21.9	22.9	22.3	23.2	23.5	21.9	22.9	22.3	23.2	23.5	21.9	22.9
	3H	22.8	23.7	23.2	24.0	24.3	22.8	23.7	23.2	24.0	24.3	22.8	23.7
	4H	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8	23.3	24.1
	6H	23.8	24.5	24.2	24.8	25.2	23.8	24.5	24.2	24.8	25.2	23.8	24.5
	8H	24.0	24.6	24.4	25.0	25.4	24.0	24.6	24.4	25.0	25.4	24.0	24.6
	12H	24.1	24.6	24.5	25.0	25.5	24.1	24.6	24.5	25.0	25.5	24.1	24.6
8H	4H	23.5	24.1	24.0	24.5	24.9	23.5	24.1	24.0	24.5	24.9	23.5	24.1
	6H	24.1	24.6	24.6	25.1	25.5	24.1	24.6	24.6	25.1	25.5	24.1	24.6
	8H	24.4	24.8	24.8	25.3	25.7	24.4	24.8	24.8	25.3	25.7	24.4	24.8
	12H	24.5	24.9	25.0	25.4	25.9	24.5	24.9	25.0	25.4	25.9	24.5	24.9
12H	4H	23.5	24.1	24.0	24.5	24.9	23.5	24.1	24.0	24.5	24.9	23.5	24.1
	6H	24.2	24.6	24.6	25.1	25.5	24.2	24.6	24.6	25.1	25.5	24.2	24.6
	8H	24.4	24.8	24.9	25.3	25.8	24.4	24.8	24.9	25.3	25.8	24.4	24.8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias													
S = 1.0H		+0.6 / -0.7					+0.6 / -0.7						
S = 1.5H		+1.1 / -1.2					+1.1 / -1.2						
S = 2.0H		+2.0 / -1.5					+2.0 / -1.5						
Tabla estándar		BK04					BK04						
Sumando de corrección		6.7					6.7						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1400lm Flujo luminoso total													

Diagrama UGR (SHR: 0.25)



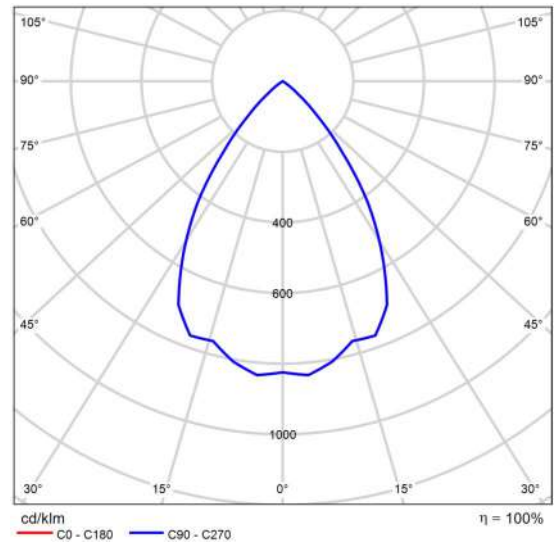
## Ficha de producto

ETAP\_LTRRevAC



Nº de artículo	D23R1/LEDN10DX1
P	10.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	1300 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	1295 lm
$\eta$	99.60 %
Rendimiento lumínico	129.5 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

D23R1/LEDN10DX1\_LTRRevAC



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR											
$\mu$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
$\mu$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
$\mu$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	16.7	17.6	17.0	17.8	18.0	16.7	17.6	17.0	17.8	18.0
	3H	16.6	17.3	16.9	17.6	17.8	16.6	17.3	16.9	17.6	17.8
	4H	16.5	17.2	16.8	17.5	17.7	16.5	17.2	16.8	17.5	17.7
	6H	16.4	17.1	16.7	17.4	17.7	16.4	17.1	16.7	17.4	17.7
	8H	16.4	17.0	16.7	17.3	17.6	16.4	17.0	16.7	17.3	17.6
	12H	16.3	17.0	16.7	17.3	17.6	16.3	17.0	16.7	17.3	17.6
4H	2H	16.5	17.2	16.8	17.5	17.7	16.5	17.2	16.8	17.5	17.7
	3H	16.3	17.0	16.7	17.3	17.6	16.3	17.0	16.7	17.3	17.6
	4H	16.3	16.8	16.6	17.1	17.5	16.3	16.8	16.6	17.1	17.5
	6H	16.2	16.7	16.6	17.0	17.4	16.2	16.7	16.6	17.0	17.4
	8H	16.1	16.6	16.6	17.0	17.4	16.1	16.6	16.6	17.0	17.4
	12H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3
8H	4H	16.1	16.6	16.6	17.0	17.4	16.1	16.6	16.6	17.0	17.4
	6H	16.1	16.4	16.5	16.8	17.3	16.1	16.4	16.5	16.8	17.3
	8H	16.0	16.3	16.5	16.8	17.2	16.0	16.3	16.5	16.8	17.2
	12H	16.0	16.2	16.5	16.7	17.2	16.0	16.2	16.5	16.7	17.2
12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3
	6H	16.0	16.3	16.5	16.8	17.2	16.0	16.3	16.5	16.8	17.2
	8H	16.0	16.2	16.5	16.7	17.2	16.0	16.2	16.5	16.7	17.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+3.3 / -12.5					+3.3 / -12.5				
S = 1.5H		+6.0 / -6.4					+6.0 / -6.4				
S = 2.0H		+8.0 / -9.3					+8.0 / -9.3				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-2.0					-2.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1300lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

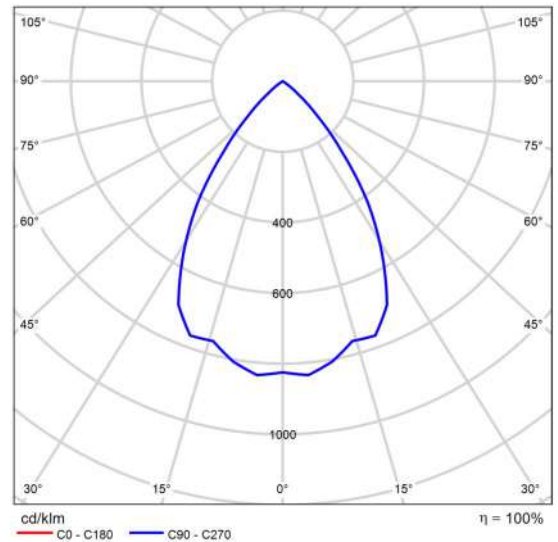
## Ficha de producto

ETAP\_LTRRevAC



Nº de artículo	D23R1/LEDN30SX1
P	29.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	3100 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3088 lm
$\eta$	99.60 %
Rendimiento lumínico	106.5 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

D23R1/LEDN30SX1\_LTRRevAC



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR											
$\mu$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
$\mu$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
$\mu$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	19.7	20.6	20.0	20.8	21.0	19.7	20.6	20.0	20.8	21.0
	3H	19.6	20.3	19.9	20.6	20.8	19.6	20.3	19.9	20.6	20.8
	4H	19.5	20.2	19.8	20.5	20.8	19.5	20.2	19.8	20.5	20.8
	6H	19.4	20.1	19.8	20.4	20.7	19.4	20.1	19.8	20.4	20.7
	8H	19.4	20.0	19.7	20.3	20.6	19.4	20.0	19.7	20.3	20.6
	12H	19.4	20.0	19.7	20.3	20.6	19.4	20.0	19.7	20.3	20.6
4H	2H	19.5	20.2	19.8	20.5	20.8	19.5	20.2	19.8	20.5	20.8
	3H	19.4	20.0	19.7	20.3	20.6	19.4	20.0	19.7	20.3	20.6
	4H	19.3	19.8	19.7	20.2	20.5	19.3	19.8	19.7	20.2	20.5
	6H	19.2	19.7	19.6	20.0	20.4	19.2	19.7	19.6	20.0	20.4
	8H	19.2	19.6	19.6	20.0	20.4	19.2	19.6	19.6	20.0	20.4
	12H	19.1	19.5	19.6	19.9	20.3	19.1	19.5	19.6	19.9	20.3
8H	4H	19.2	19.6	19.6	20.0	20.4	19.2	19.6	19.6	20.0	20.4
	6H	19.1	19.4	19.5	19.8	20.3	19.1	19.4	19.5	19.8	20.3
	8H	19.0	19.3	19.5	19.8	20.2	19.0	19.3	19.5	19.8	20.2
	12H	19.0	19.2	19.5	19.7	20.2	19.0	19.2	19.5	19.7	20.2
12H	4H	19.1	19.5	19.6	19.9	20.3	19.1	19.5	19.6	19.9	20.3
	6H	19.0	19.3	19.5	19.8	20.2	19.0	19.3	19.5	19.8	20.2
	8H	19.0	19.2	19.5	19.7	20.2	19.0	19.2	19.5	19.7	20.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+3.3 / -12.5					+3.3 / -12.5					
S = 1.5H	+6.0 / -6.4					+6.0 / -6.4					
S = 2.0H	+8.0 / -9.3					+8.0 / -9.3					
Tabla estándar	BK00					BK00					
Sumando de corrección	1.1					1.1					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3100lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

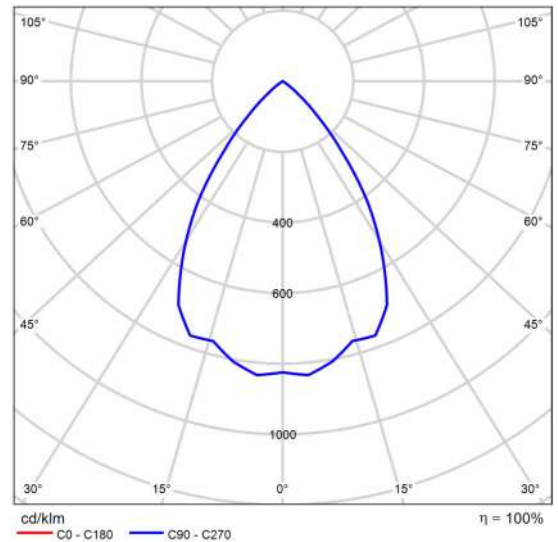
## Ficha de producto

ETAP\_LTRRevAC



Nº de artículo	D23R1/LEDN20SX1
P	21.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	2400 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	2390 lm
$\eta$	99.60 %
Rendimiento lumínico	113.8 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

D23R1/LEDN20SX1\_LTRRevAC



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR											
$\mu$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
$\mu$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
$\mu$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	18.8	19.7	19.1	19.9	20.1	18.8	19.7	19.1	19.9	20.1
	3H	18.7	19.5	19.0	19.7	19.9	18.7	19.5	19.0	19.7	19.9
	4H	18.6	19.3	18.9	19.6	19.5	18.6	19.3	18.9	19.6	19.5
	6H	18.5	19.2	18.9	19.5	19.8	18.5	19.2	18.9	19.5	19.8
	8H	18.5	19.1	18.8	19.4	19.7	18.5	19.1	18.8	19.4	19.7
	12H	18.5	19.1	18.8	19.4	19.7	18.5	19.1	18.8	19.4	19.7
4H	2H	18.6	19.3	18.9	19.6	19.9	18.6	19.3	18.9	19.6	19.9
	3H	18.5	19.1	18.8	19.4	19.7	18.5	19.1	18.8	19.4	19.7
	4H	18.4	18.9	18.8	19.3	19.6	18.4	18.9	18.8	19.3	19.6
	6H	18.3	18.8	18.7	19.2	19.5	18.3	18.8	18.7	19.2	19.5
	8H	18.3	18.7	18.7	19.1	19.5	18.3	18.7	18.7	19.1	19.5
	12H	18.2	18.6	18.7	19.0	19.5	18.2	18.6	18.7	19.0	19.5
8H	4H	18.3	18.7	18.7	19.1	19.5	18.3	18.7	18.7	19.1	19.5
	6H	18.2	18.5	18.6	19.0	19.4	18.2	18.5	18.6	19.0	19.4
	8H	18.1	18.4	18.6	18.9	19.4	18.1	18.4	18.6	18.9	19.4
	12H	18.1	18.4	18.6	18.8	19.3	18.1	18.4	18.6	18.8	19.3
12H	4H	18.2	18.6	18.7	19.0	19.5	18.2	18.6	18.7	19.0	19.5
	6H	18.1	18.4	18.6	18.9	19.4	18.1	18.4	18.6	18.9	19.4
	8H	18.1	18.4	18.6	18.8	19.3	18.1	18.4	18.6	18.8	19.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+3.3 / -12.5				+3.3 / -12.5					
S = 1.5H		+6.0 / -60.4				+6.0 / -60.4					
S = 2.0H		+8.0 / -96.3				+8.0 / -96.3					
Tabla estándar		BK00				BK00					
Sumando de corrección		0.2				0.2					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2400lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

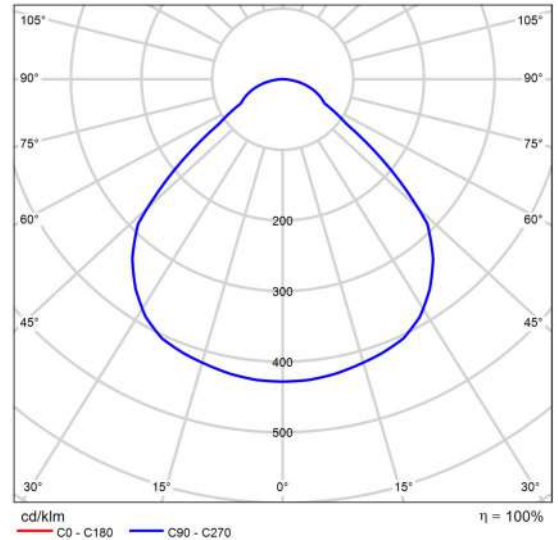
## Ficha de producto

ETAP\_LTRRevAC



Nº de artículo	D95/LEDN10SX1
P	10.4 W
$\Phi_{Lámpara}$	1400 lm
$\Phi_{Luminaria}$	1398 lm
$\eta$	99.84 %
Rendimiento lumínico	134.4 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

D95/LEDN10SX1\_LTRRevAC



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR													
$\mu$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30	30	
$\mu$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	50	30	
$\mu$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara							
X	Y	2H	3H	4H	6H	8H	12H	2H	3H	4H	6H	8H	12H
2H	2H	21.8	22.9	22.0	23.2	23.4	21.8	22.9	22.0	23.2	23.4	21.8	22.9
	3H	22.4	23.5	22.7	23.7	24.0	22.4	23.5	22.7	23.7	24.0	22.4	23.5
	4H	22.8	23.8	23.1	24.0	24.3	22.8	23.8	23.1	24.0	24.3	22.8	23.8
	6H	23.1	24.0	23.4	24.3	24.6	23.1	24.0	23.4	24.3	24.6	23.1	24.0
	8H	23.2	24.1	23.5	24.4	24.7	23.2	24.1	23.5	24.4	24.7	23.2	24.1
	12H	23.2	24.1	23.6	24.4	24.7	23.2	24.1	23.6	24.4	24.7	23.2	24.1
4H	2H	21.9	22.9	22.3	23.2	23.5	21.9	22.9	22.3	23.2	23.5	21.9	22.9
	3H	22.8	23.7	23.2	24.0	24.3	22.8	23.7	23.2	24.0	24.3	22.8	23.7
	4H	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8	23.3	24.1	23.7	24.4	24.8	23.3	24.1
	6H	23.8	24.5	24.2	24.8	25.2	23.8	24.5	24.2	24.8	25.2	23.8	24.5
	8H	24.0	24.6	24.4	25.0	25.4	24.0	24.6	24.4	25.0	25.4	24.0	24.6
	12H	24.1	24.6	24.5	25.0	25.5	24.1	24.6	24.5	25.0	25.5	24.1	24.6
8H	4H	23.5	24.1	24.0	24.5	24.9	23.5	24.1	24.0	24.5	24.9	23.5	24.1
	6H	24.1	24.6	24.6	25.1	25.5	24.1	24.6	24.6	25.1	25.5	24.1	24.6
	8H	24.4	24.8	24.8	25.3	25.7	24.4	24.8	24.8	25.3	25.7	24.4	24.8
	12H	24.5	24.9	25.0	25.4	25.9	24.5	24.9	25.0	25.4	25.9	24.5	24.9
12H	4H	23.5	24.1	24.0	24.5	24.9	23.5	24.1	24.0	24.5	24.9	23.5	24.1
	6H	24.2	24.6	24.6	25.1	25.5	24.2	24.6	24.6	25.1	25.5	24.2	24.6
	8H	24.4	24.8	24.9	25.3	25.8	24.4	24.8	24.9	25.3	25.8	24.4	24.8
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias													
S = 1.0H	+0.6 / -0.7					+0.6 / -0.7							
S = 1.5H	+1.1 / -1.2					+1.1 / -1.2							
S = 2.0H	+2.0 / -1.5					+2.0 / -1.5							
Tabla estándar	BK04					BK04							
Sumando de corrección	6.7					6.7							
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1400lm Flujo luminoso total													

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

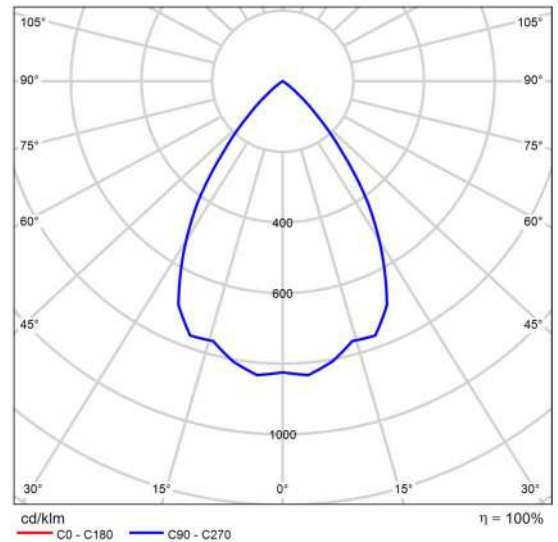
## Ficha de producto

ETAP\_LTRRevAC



Nº de artículo	D23R1/LEDN10SX1
P	10.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	1300 lm
$\Phi_{Luminaria}$	1295 lm
$\eta$	99.60 %
Rendimiento lumínico	129.5 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

D23R1/LEDN10SX1\_LTRRevAC



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR											
$\mu$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
$\mu$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
$\mu$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	16.7	17.6	17.0	17.8	18.0	16.7	17.6	17.0	17.8	18.0
	3H	16.6	17.3	16.9	17.6	17.8	16.6	17.3	16.9	17.6	17.8
	4H	16.5	17.2	16.8	17.5	17.7	16.5	17.2	16.8	17.5	17.7
	6H	16.4	17.1	16.7	17.4	17.7	16.4	17.1	16.7	17.4	17.7
	8H	16.4	17.0	16.7	17.3	17.6	16.4	17.0	16.7	17.3	17.6
	12H	16.3	17.0	16.7	17.3	17.6	16.3	17.0	16.7	17.3	17.6
4H	2H	16.5	17.2	16.8	17.5	17.7	16.5	17.2	16.8	17.5	17.7
	3H	16.3	17.0	16.7	17.3	17.6	16.3	17.0	16.7	17.3	17.6
	4H	16.3	16.8	16.6	17.1	17.5	16.3	16.8	16.6	17.1	17.5
	6H	16.2	16.7	16.6	17.0	17.4	16.2	16.7	16.6	17.0	17.4
	8H	16.1	16.6	16.6	17.0	17.4	16.1	16.6	16.6	17.0	17.4
	12H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3
8H	4H	16.1	16.6	16.6	17.0	17.4	16.1	16.6	16.6	17.0	17.4
	6H	16.1	16.4	16.5	16.8	17.3	16.1	16.4	16.5	16.8	17.3
	8H	16.0	16.3	16.5	16.8	17.2	16.0	16.3	16.5	16.8	17.2
	12H	16.0	16.2	16.5	16.7	17.2	16.0	16.2	16.5	16.7	17.2
12H	4H	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3
	6H	16.0	16.3	16.5	16.8	17.2	16.0	16.3	16.5	16.8	17.2
	8H	16.0	16.2	16.5	16.7	17.2	16.0	16.2	16.5	16.7	17.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+3.3 / -12.5					+3.3 / -12.5				
S = 1.5H		+6.0 / -6.4					+6.0 / -6.4				
S = 2.0H		+8.0 / -9.3					+8.0 / -9.3				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-2.0					-2.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1300lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

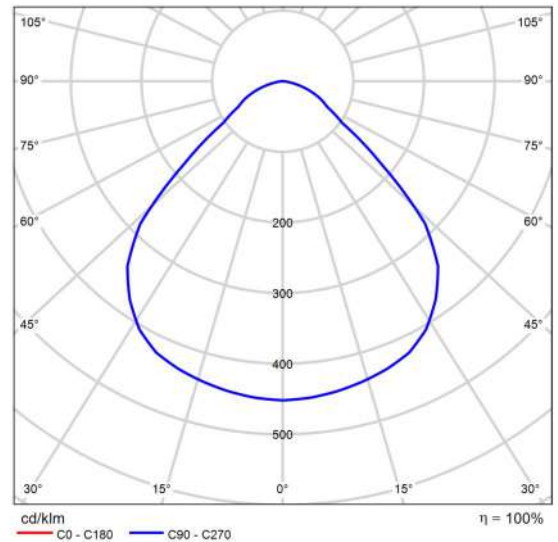
## Ficha de producto

ETAP\_LTRRevAC



Nº de artículo	D95/LEDN10SX1T1
P	10.4 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	1250 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	1248 lm
$\eta$	99.82 %
Rendimiento lumínico	120.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

D95/LEDN10SX1T1\_LTRRevAC



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR																
$\mu$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30	30				
$\mu$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30	30				
$\mu$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20				
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara										
X	Y															
2H	2H	21.2	22.4	21.5	22.6	22.8	21.2	22.4	21.5	22.6	22.8	21.2	22.4	21.5	22.6	22.8
	3H	21.8	22.9	22.1	23.1	23.4	21.8	22.9	22.1	23.1	23.4	21.8	22.9	22.1	23.1	23.4
	4H	22.0	23.0	22.4	23.3	23.6	22.0	23.0	22.4	23.3	23.6	22.0	23.0	22.4	23.3	23.6
	6H	22.1	23.0	22.5	23.3	23.6	22.1	23.0	22.5	23.3	23.6	22.1	23.0	22.5	23.3	23.6
	8H	22.1	23.0	22.5	23.3	23.6	22.1	23.0	22.5	23.3	23.6	22.1	23.0	22.5	23.3	23.6
	12H	22.1	22.9	22.4	23.2	23.6	22.1	22.9	22.4	23.2	23.6	22.1	22.9	22.4	23.2	23.6
4H	2H	21.4	22.4	21.8	22.7	23.0	21.4	22.4	21.8	22.7	23.0	21.4	22.4	21.8	22.7	23.0
	3H	22.2	23.0	22.6	23.3	23.7	22.2	23.0	22.6	23.3	23.7	22.2	23.0	22.6	23.3	23.7
	4H	22.5	23.2	22.9	23.6	23.9	22.5	23.2	22.9	23.6	23.9	22.5	23.2	22.9	23.6	23.9
	6H	22.7	23.3	23.1	23.7	24.1	22.7	23.3	23.1	23.7	24.1	22.7	23.3	23.1	23.7	24.1
	8H	22.7	23.3	23.1	23.7	24.1	22.7	23.3	23.1	23.7	24.1	22.7	23.3	23.1	23.7	24.1
	12H	22.7	23.2	23.1	23.6	24.0	22.7	23.2	23.1	23.6	24.0	22.7	23.2	23.1	23.6	24.0
8H	4H	22.6	23.2	23.0	23.6	24.0	22.6	23.2	23.0	23.6	24.0	22.6	23.2	23.0	23.6	24.0
	6H	22.8	23.3	23.3	23.7	24.2	22.8	23.3	23.3	23.7	24.2	22.8	23.3	23.3	23.7	24.2
	8H	22.8	23.3	23.3	23.7	24.2	22.8	23.3	23.3	23.7	24.2	22.8	23.3	23.3	23.7	24.2
	12H	22.8	23.2	23.3	23.7	24.2	22.8	23.2	23.3	23.7	24.2	22.8	23.2	23.3	23.7	24.2
12H	4H	22.6	23.1	23.0	23.5	23.9	22.6	23.1	23.0	23.5	23.9	22.6	23.1	23.0	23.5	23.9
	6H	22.8	23.2	23.3	23.7	24.1	22.8	23.2	23.3	23.7	24.1	22.8	23.2	23.3	23.7	24.1
	8H	22.8	23.2	23.3	23.7	24.2	22.8	23.2	23.3	23.7	24.2	22.8	23.2	23.3	23.7	24.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias																
S = 1.0H	+0.8 / -1.1					+0.8 / -1.1										
S = 1.5H	+1.5 / -1.7					+1.5 / -1.7										
S = 2.0H	+2.8 / -2.1					+2.8 / -2.1										
Tabla estándar	BK02					BK02										
Sumando de corrección	4.7					4.7										
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1250lm Flujo luminoso total																

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

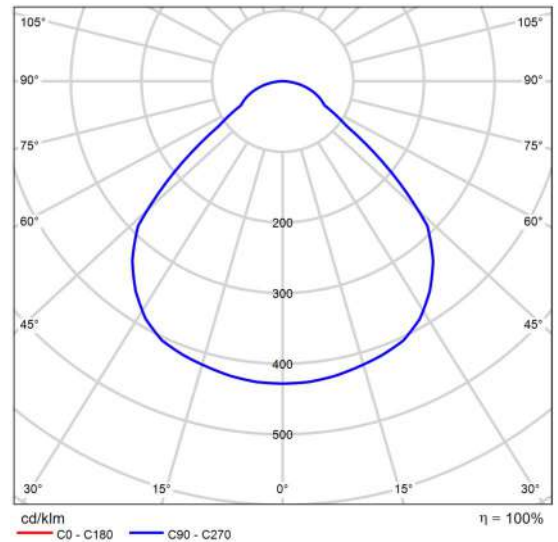
## Ficha de producto

ETAP\_LTRRevAC



Nº de artículo	D95/LEDN20SX1
P	14.4 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	1900 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	1897 lm
$\eta$	99.84 %
Rendimiento lumínico	131.7 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

D95/LEDN20SX1\_LTRRevAC



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
$\mu$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30	30
$\mu$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30	30
$\mu$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H		22.8	24.0	23.1	24.2	24.5	22.8	24.0	23.1	24.2	24.5
	3H		23.5	24.5	23.8	24.8	25.0	23.5	24.5	23.8	24.8	25.0
	4H		23.8	24.8	24.1	25.1	25.4	23.8	24.8	24.1	25.1	25.4
	6H		24.1	25.1	24.5	25.4	25.7	24.1	25.1	24.5	25.4	25.7
	8H		24.2	25.1	24.6	25.4	25.8	24.2	25.1	24.6	25.4	25.8
	12H		24.3	25.2	24.7	25.5	25.8	24.3	25.2	24.7	25.5	25.8
4H	2H		23.0	24.0	23.3	24.3	24.6	23.0	24.0	23.3	24.3	24.6
	3H		23.9	24.7	24.2	25.0	25.4	23.9	24.7	24.2	25.0	25.4
	4H		24.4	25.2	24.8	25.5	25.9	24.4	25.2	24.8	25.5	25.9
	6H		24.8	25.5	25.3	25.9	26.3	24.8	25.5	25.3	25.9	26.3
	8H		25.0	25.6	25.4	26.0	26.4	25.0	25.6	25.4	26.0	26.4
	12H		25.1	25.7	25.6	26.1	26.5	25.1	25.7	25.6	26.1	26.5
8H	4H		24.6	25.2	25.0	25.6	26.0	24.6	25.2	25.0	25.6	26.0
	6H		25.2	25.7	25.6	26.1	26.6	25.2	25.7	25.6	26.1	26.6
	8H		25.4	25.9	25.9	26.3	26.8	25.4	25.9	25.9	26.3	26.8
	12H		25.6	26.0	26.1	26.5	27.0	25.6	26.0	26.1	26.5	27.0
12H	4H		24.6	25.2	25.0	25.6	26.0	24.6	25.2	25.0	25.6	26.0
	6H		25.2	25.7	25.7	26.1	26.6	25.2	25.7	25.7	26.1	26.6
	8H		25.5	25.9	26.0	26.4	26.9	25.5	25.9	26.0	26.4	26.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H			+0.6	-0.7				+0.6	-0.7			
S = 1.5H			+1.1	-1.2				+1.1	-1.2			
S = 2.0H			+2.0	-1.5				+2.0	-1.5			
Tabla estándar			BK04					BK04				
Sumando de corrección			7.7					7.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1900lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

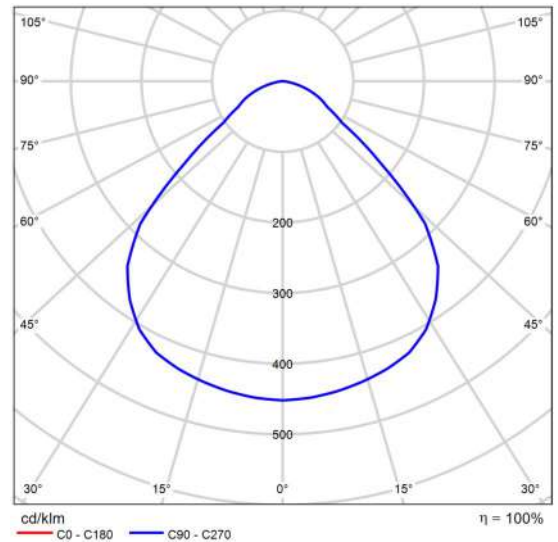
## Ficha de producto

ETAP\_LTRevAC



Nº de artículo	D95/LEDN20SX1T1
P	18.5 W
$\Phi_{Lámpara}$	2150 lm
$\Phi_{Luminaria}$	2146 lm
$\eta$	99.82 %
Rendimiento lumínico	116.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

D95/LEDN20SX1T1\_LTRevAC



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR											
$\mu$ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
$\mu$ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
$\mu$ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	23.1	24.3	23.4	24.5	24.7	23.1	24.3	23.4	24.5	24.7
	3H	23.7	24.7	24.0	25.0	25.3	23.7	24.7	24.0	25.0	25.3
	4H	23.9	24.9	24.2	25.2	25.4	23.9	24.9	24.2	25.2	25.4
	6H	24.0	24.9	24.3	25.2	25.5	24.0	24.9	24.3	25.2	25.5
	8H	24.0	24.9	24.4	25.2	25.5	24.0	24.9	24.4	25.2	25.5
	12H	24.0	24.8	24.3	25.1	25.4	24.0	24.8	24.3	25.1	25.4
4H	2H	23.3	24.3	23.6	24.6	24.8	23.3	24.3	23.6	24.6	24.8
	3H	24.1	24.9	24.4	25.2	25.5	24.1	24.9	24.4	25.2	25.5
	4H	24.4	25.1	24.8	25.5	25.8	24.4	25.1	24.8	25.5	25.8
	6H	24.5	25.2	25.0	25.6	26.0	24.5	25.2	25.0	25.6	26.0
	8H	24.6	25.2	25.0	25.5	25.9	24.6	25.2	25.0	25.5	25.9
	12H	24.5	25.1	25.0	25.5	25.9	24.5	25.1	25.0	25.5	25.9
8H	4H	24.5	25.1	24.9	25.4	25.9	24.5	25.1	24.9	25.4	25.9
	6H	24.7	25.2	25.1	25.6	26.0	24.7	25.2	25.1	25.6	26.0
	8H	24.7	25.1	25.2	25.6	26.1	24.7	25.1	25.2	25.6	26.1
	12H	24.7	25.1	25.2	25.5	26.0	24.7	25.1	25.2	25.5	26.0
12H	4H	24.4	25.0	24.9	25.4	25.8	24.4	25.0	24.9	25.4	25.8
	6H	24.7	25.1	25.1	25.5	26.0	24.7	25.1	25.1	25.5	26.0
	8H	24.7	25.1	25.2	25.5	26.0	24.7	25.1	25.2	25.5	26.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.8	-1.1				+0.8	-1.1			
S = 1.5H		+1.5	-1.7				+1.5	-1.7			
S = 2.0H		+2.8	-2.1				+2.8	-2.1			
Tabla estándar		BK02					BK02				
Sumando de corrección		6.6					6.6				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2150lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)



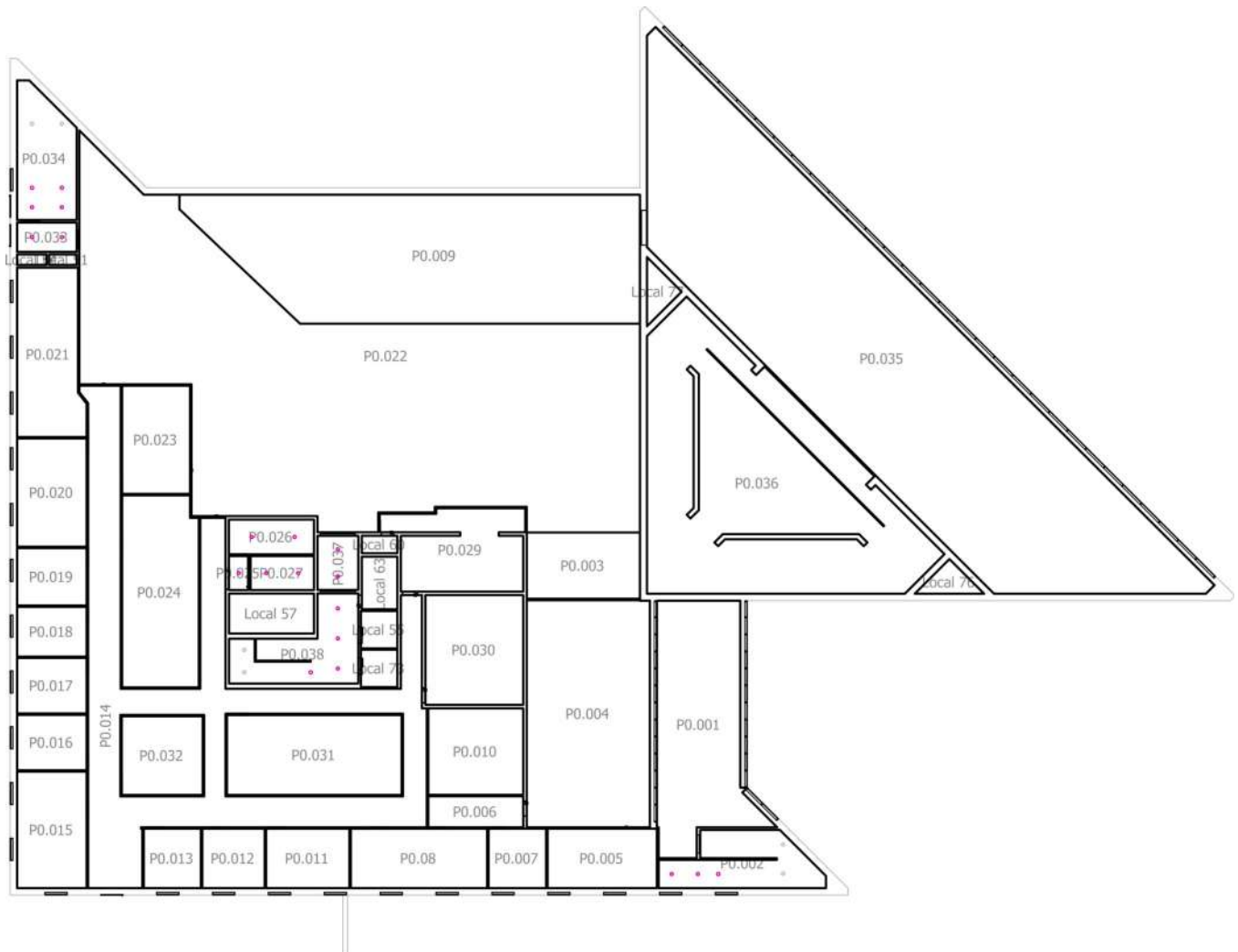


Edificación 1 · P0

## Descripción

Edificación 1 · P0

### Lista de locales (Evaluación energética)



Edificación 1 · P0

## Lista de locales (Evaluación energética)

P0.002

$P_{total}$ 30.6 W	$A_{Local}$ 24.41 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 1.25 W/m <sup>2</sup> = 2.75 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 45.5 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	---

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	D23R1/LEDN1 ODX1	_LTRVAC	10.0 W	1295 lm
2	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LTRVAC	10.3 W	1398 lm

P0.025

$P_{total}$ 14.4 W	$A_{Local}$ 2.26 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 6.36 W/m <sup>2</sup> = 6.01 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 106 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	D95/LEDN20S X1	_LTRVAC	14.4 W	1897 lm

P0.026

$P_{total}$ 37.0 W	$A_{Local}$ 9.89 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.74 W/m <sup>2</sup> = 1.56 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 240 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN20S X1T1	_LTRVAC	18.5 W	2146 lm

Edificación 1 · P0

## Lista de locales (Evaluación energética)

P0.027

$P_{total}$ 20.8 W	$A_{Local}$ 7.21 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 2.89 W/m <sup>2</sup> = 1.34 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 215 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN10S X1T1	_LTRRevAC	10.4 W	1248 lm

P0.033

$P_{total}$ 20.6 W	$A_{Local}$ 5.86 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.52 W/m <sup>2</sup> = 2.78 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 127 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LTRRevAC	10.3 W	1398 lm

P0.034

$P_{total}$ 40.6 W	$A_{Local}$ 24.08 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 1.69 W/m <sup>2</sup> = 1.74 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 96.9 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D23R1/LEDN1 ODX1	_LTRRevAC	10.0 W	1295 lm
2	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LTRRevAC	10.3 W	1398 lm

Edificación 1 · P0

## Lista de locales (Evaluación energética)

P0.037

$P_{total}$ 20.8 W	$A_{Local}$ 7.40 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 2.81 W/m <sup>2</sup> = 2.17 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 130 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN10S X1	_LTRRevAC	10.4 W	1398 lm

P0.038

$P_{total}$ 41.2 W	$A_{Local}$ 25.33 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 1.63 W/m <sup>2</sup> = 1.76 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 92.3 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	---

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	D23R1/LEDN1 0SX1	_LTRRevAC	10.0 W	1295 lm
3	ETAP	D95/LEDN10S X1	_LTRRevAC	10.4 W	1398 lm

Edificación 1 · P0

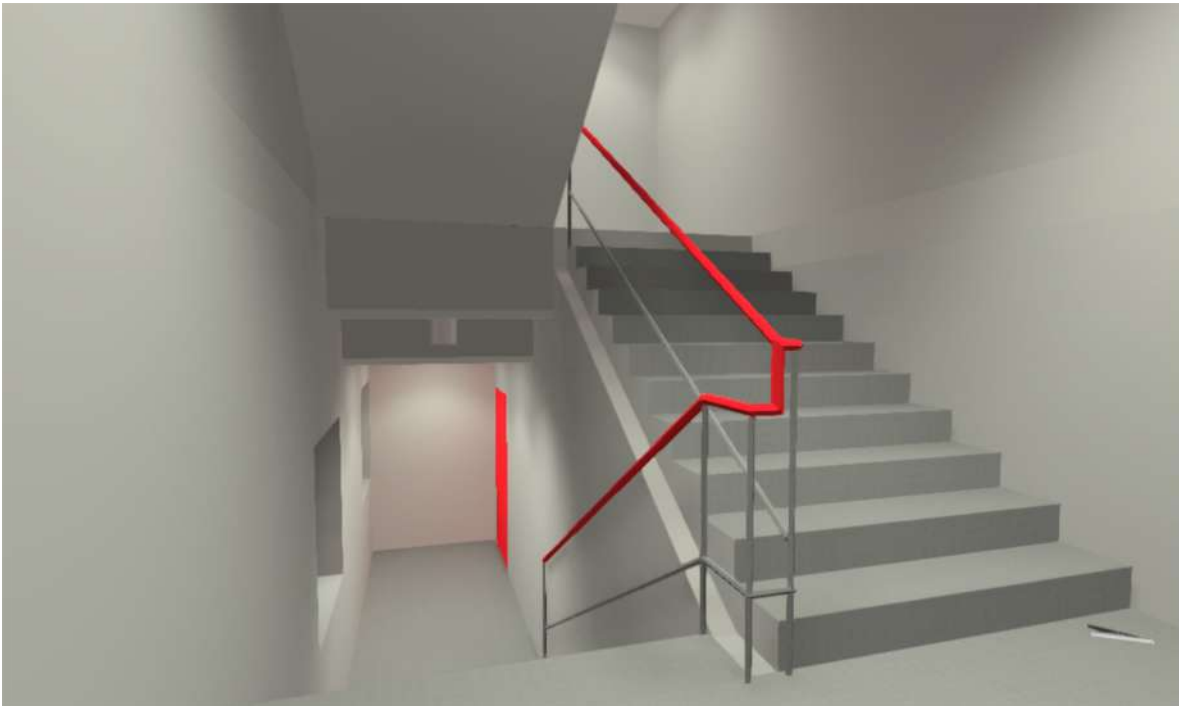
## Lista de luminarias

$\Phi_{total}$   
29243 lm

$P_{total}$   
226.0 W

Rendimiento lumínico  
129.4 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
3	ETAP	D23R1/LEDN1 ODX1	_LTRRevAC	10.0 W	1295 lm	129.5 lm/W
1	ETAP	D23R1/LEDN1 OSX1	_LTRRevAC	10.0 W	1295 lm	129.5 lm/W
6	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LTRRevAC	10.3 W	1398 lm	135.7 lm/W
5	ETAP	D95/LEDN10S X1	_LTRRevAC	10.4 W	1398 lm	134.4 lm/W
2	ETAP	D95/LEDN10S X1T1	_LTRRevAC	10.4 W	1248 lm	120.0 lm/W
1	ETAP	D95/LEDN20S X1	_LTRRevAC	14.4 W	1897 lm	131.7 lm/W
2	ETAP	D95/LEDN20S X1T1	_LTRRevAC	18.5 W	2146 lm	116.0 lm/W



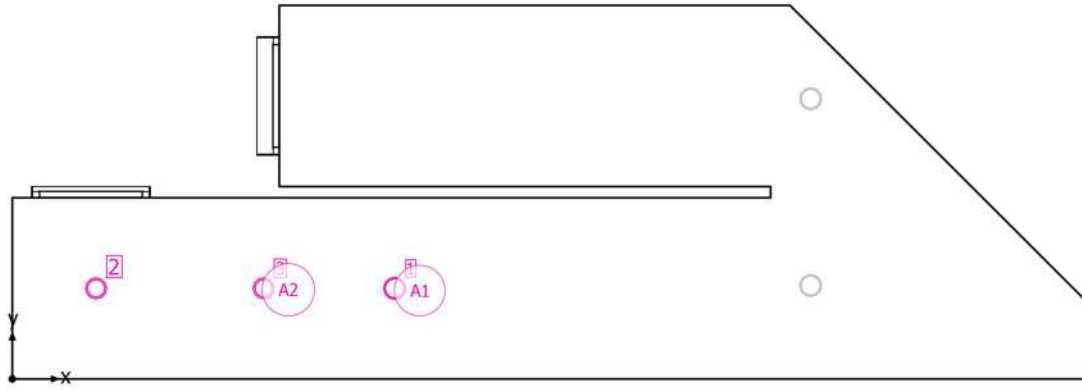
Edificación 1 · P0 · P0.002

## Descripción

Servicio.  
Escalera Emergencias 2.

Edificación 1 · P0 · P0.002

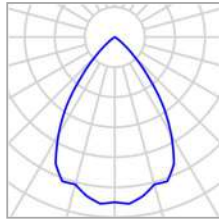
## Plano de situación de luminarias





Edificación 1 · P0 · P0.002

## Plano de situación de luminarias



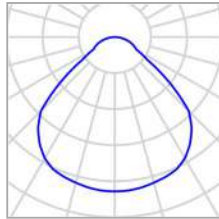
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN10DX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

1 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.445 m / 0.817 m / 3.088 m	3.445 m	0.817 m	3.088 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.852 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.634 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P0 · P0.002

## Plano de situación de luminarias



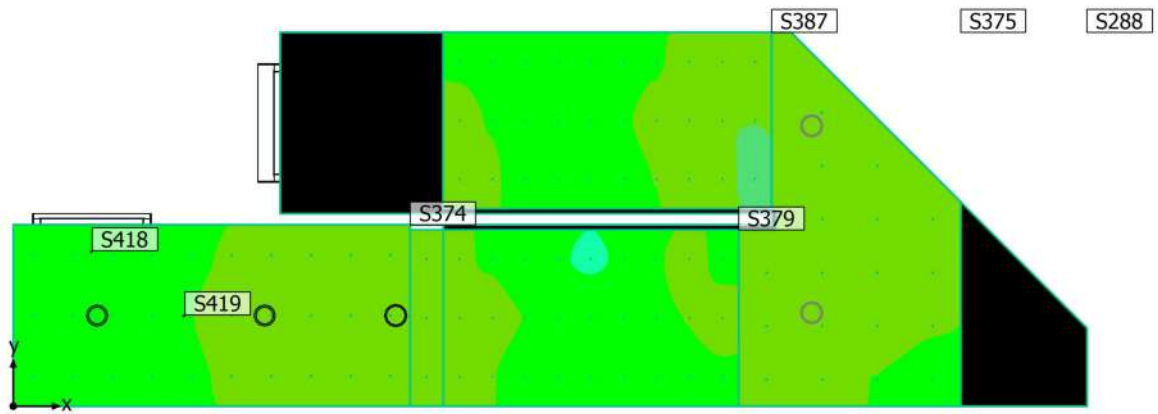
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10DEX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.755 m / 0.817 m / 2.788 m	0.755 m	0.817 m	2.788 m	2
		2.264 m	0.817 m	2.788 m	3
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.509 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.634 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P0 · P0.002

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P0 · P0.002

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.002) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	45.5 lx	0.00 lx	235 lx	0.00	0.00	S288

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo Escalera Emergencias II Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	188 lx	116 lx	236 lx	0.62	0.49	S374
Descansillo Escalera Emergencias II Iluminancia perpendicular Altura: 1.893 m	250 lx	172 lx	299 lx	0.69	0.58	S375
Primer tramo Escalera Emergencias II Intensidad lumínica horizontal Altura: 1.041 m	177 lx	91.0 lx	240 lx	0.51	0.38	S379
Segundo tramo Escalera Emergencias II Intensidad lumínica horizontal Altura: 2.960 m	201 lx	111 lx	327 lx	0.55	0.34	S387

Edificación 1 · P0 · P0.002

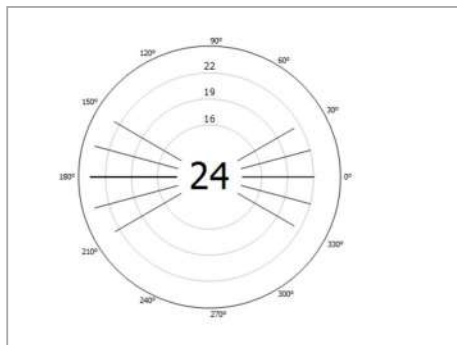
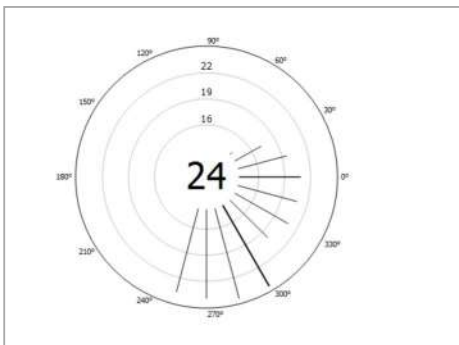
## Objetos de cálculo

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	300°
máx	24.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S418

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	180°
máx	23.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S419





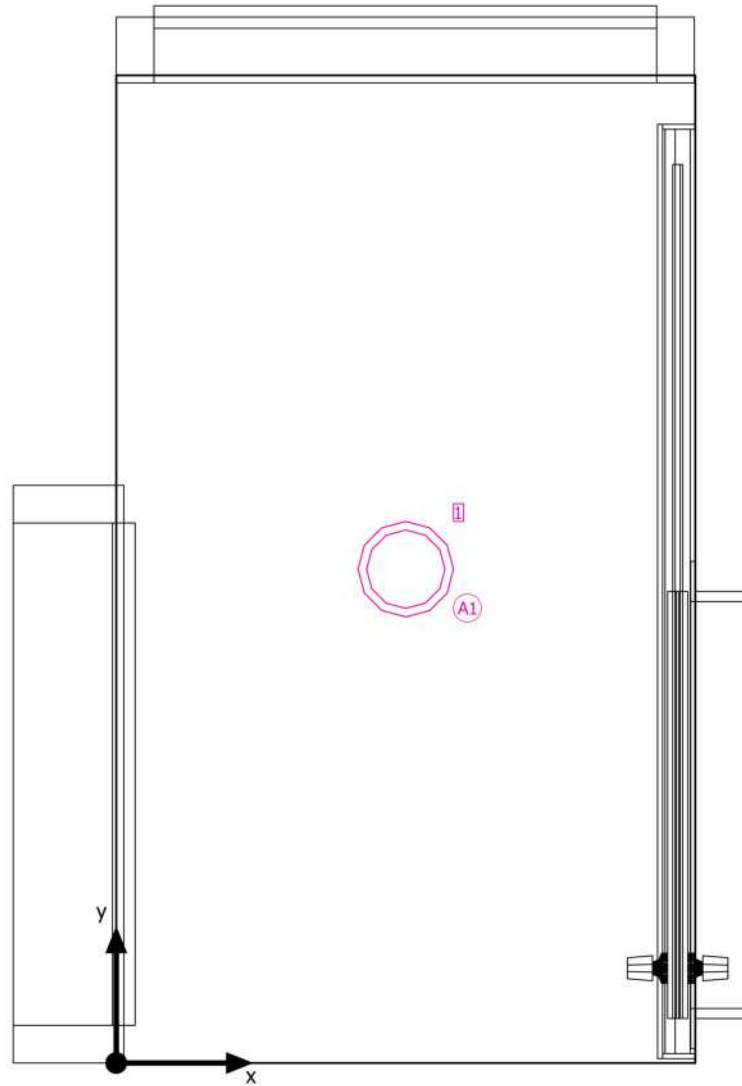
Edificación 1 · P0 · P0.025

## Descripción

Servicio.  
Distribuidor aseos.

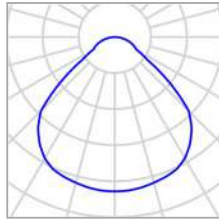
Edificación 1 · P0 · P0.025

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.025

## Plano de situación de luminarias



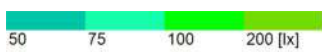
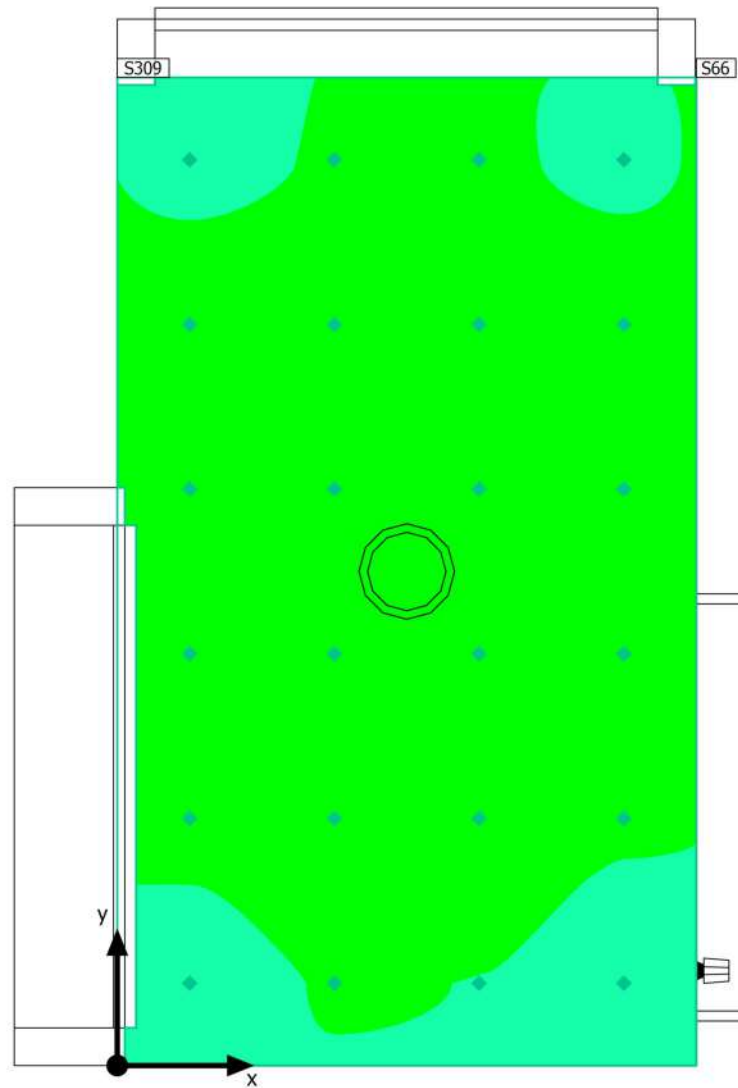
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN20SX1
Nombre del artículo	_LTRevAC

1 x ETAP \_LTRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.576 m / 0.983 m / 2.788 m	0.576 m	0.983 m	2.788 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.152 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.966 m				
Organización	A1				



Edificación 1 · P0 · P0.025  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P0 · P0.025

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.025) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	106 lx	57.0 lx	118 lx	0.54	0.48	S66

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Distribuidor aseos Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	106 lx	93.8 lx	117 lx	0.88	0.80	S309



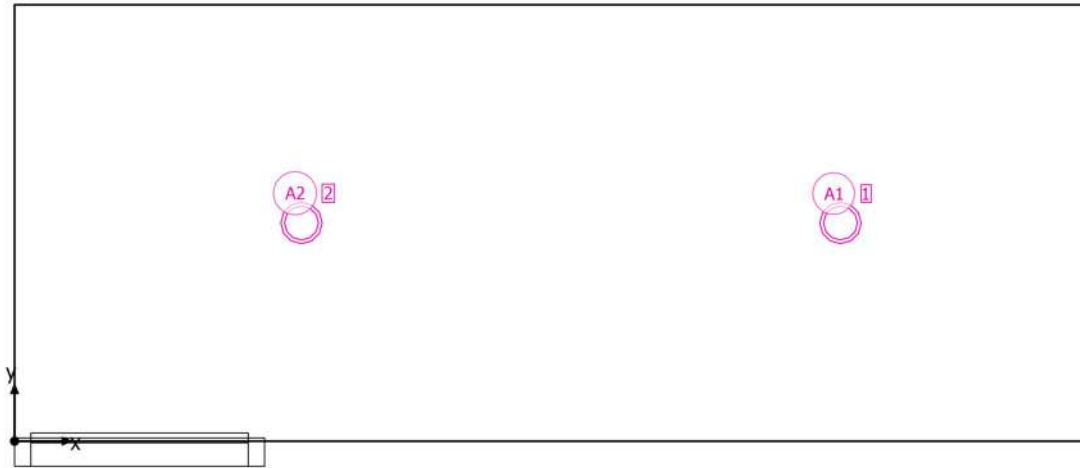
Edificación 1 · P0 · P0.026

## Descripción

Servicio.  
Aseo masculino.

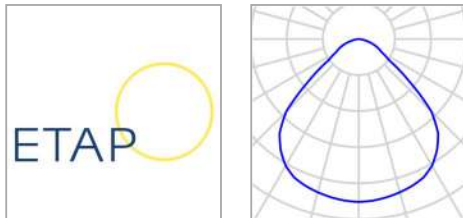
Edificación 1 · P0 · P0.026

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.026

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN20SX1T1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

### 1 x ETAP \_LTRRevAC

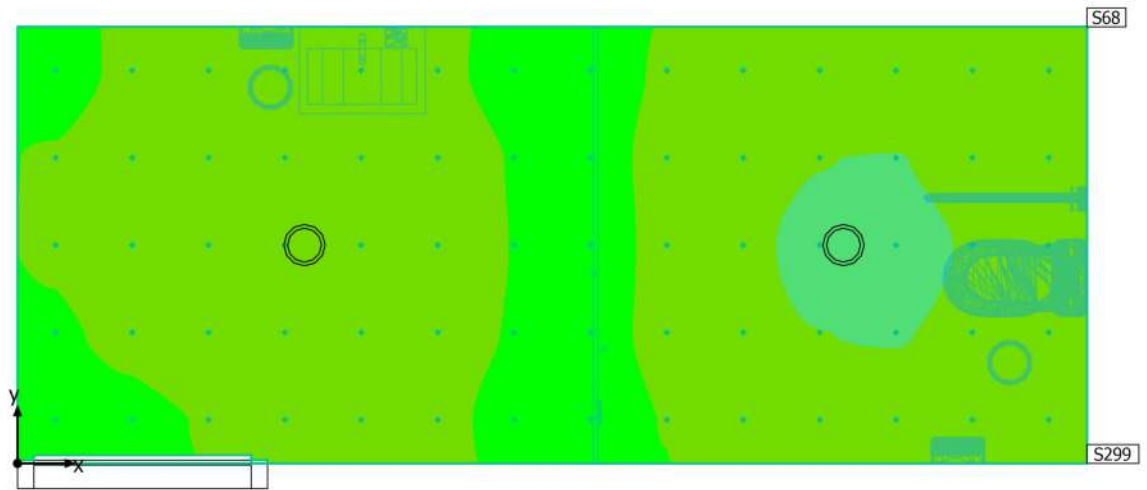
Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.799 m / 1.005 m / 2.788 m	3.799 m	1.005 m	2.788 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.240 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 2.010 m				
Organización	A1				

### 1 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.320 m / 1.005 m / 2.788 m	1.320 m	1.005 m	2.788 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.640 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 2.010 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P0 · P0.026

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P0 · P0.026

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.026) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	240 lx	49.4 lx	327 lx	0.21	0.15	S68

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Aseo masculino Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	239 lx	140 lx	317 lx	0.59	0.44	S299



Edificación 1 · P0 · P0.027

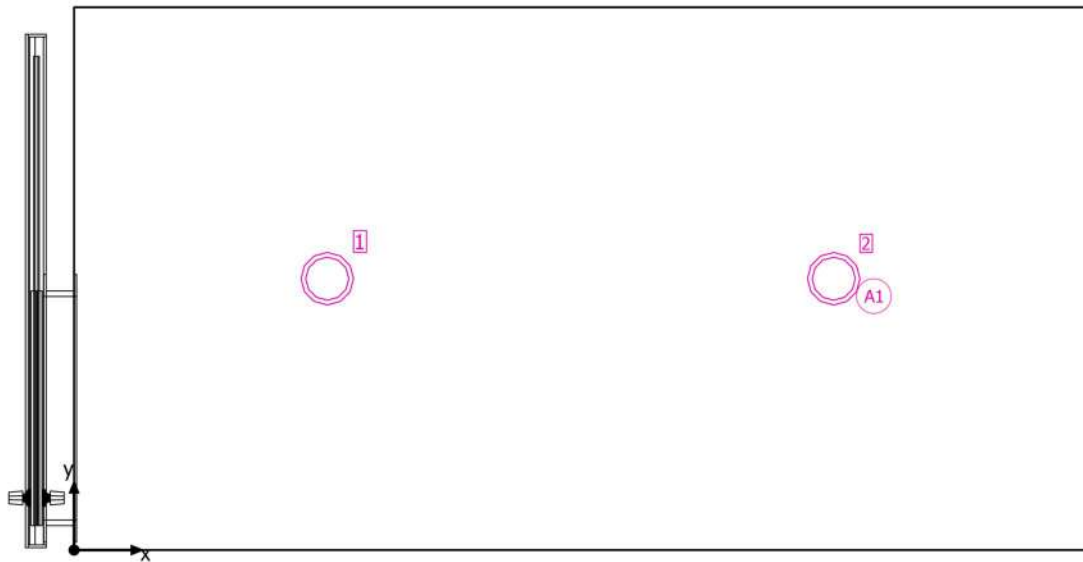
## Descripción

Servicio.  
Aseo femenino.



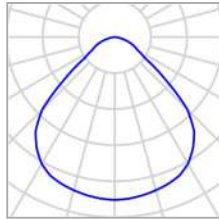
Edificación 1 · P0 · P0.027

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.027

## Plano de situación de luminarias



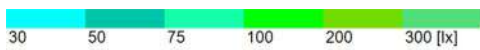
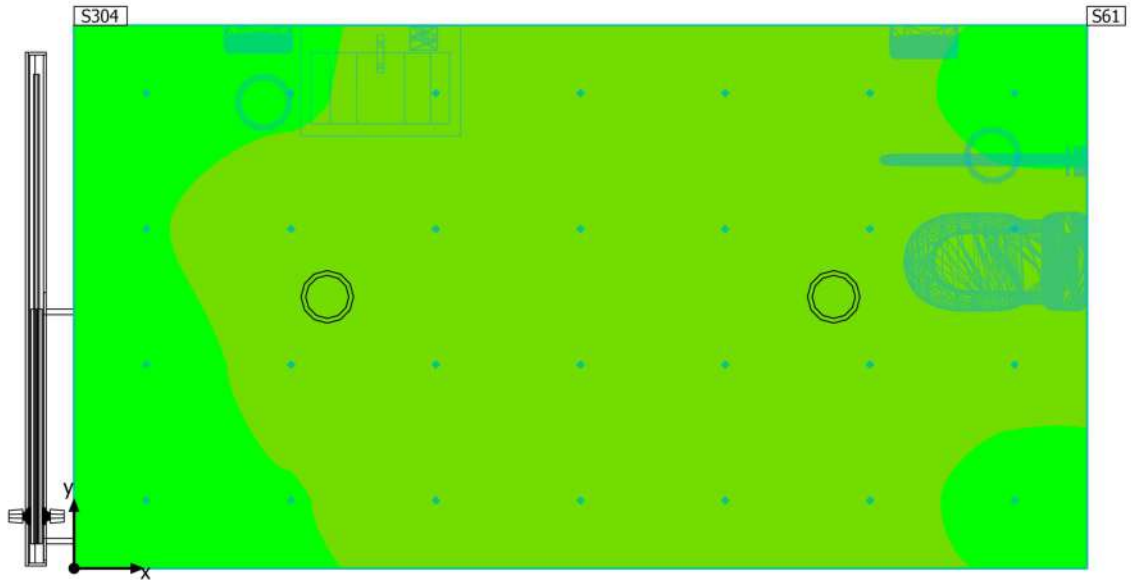
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10SX1T1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.917 m / 0.983 m / 2.788 m	0.917 m	0.983 m	2.788 m	1
		2.750 m	0.983 m	2.788 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.833 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.966 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P0 · P0.027

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P0 · P0.027

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.027) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	215 lx	41.6 lx	262 lx	0.19	0.16	S61

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Aseo femenino Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	218 lx	150 lx	255 lx	0.69	0.59	S304



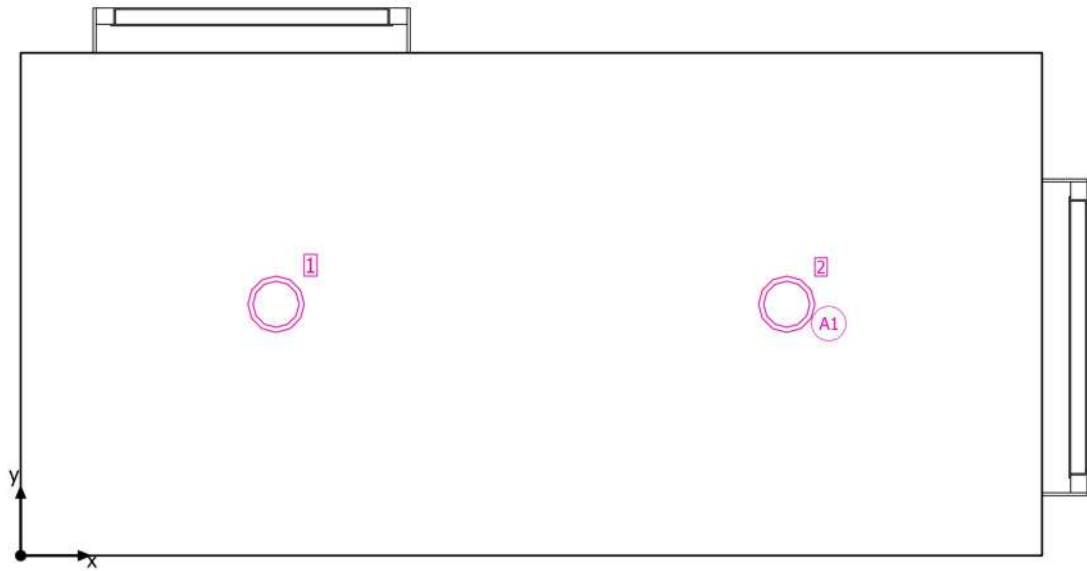
Edificación 1 · P0 · P0.033

## Descripción

Servicio.  
Vestíbulo independencia 1.

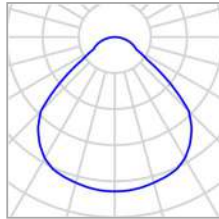
Edificación 1 · P0 · P0.033

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.033

## Plano de situación de luminarias



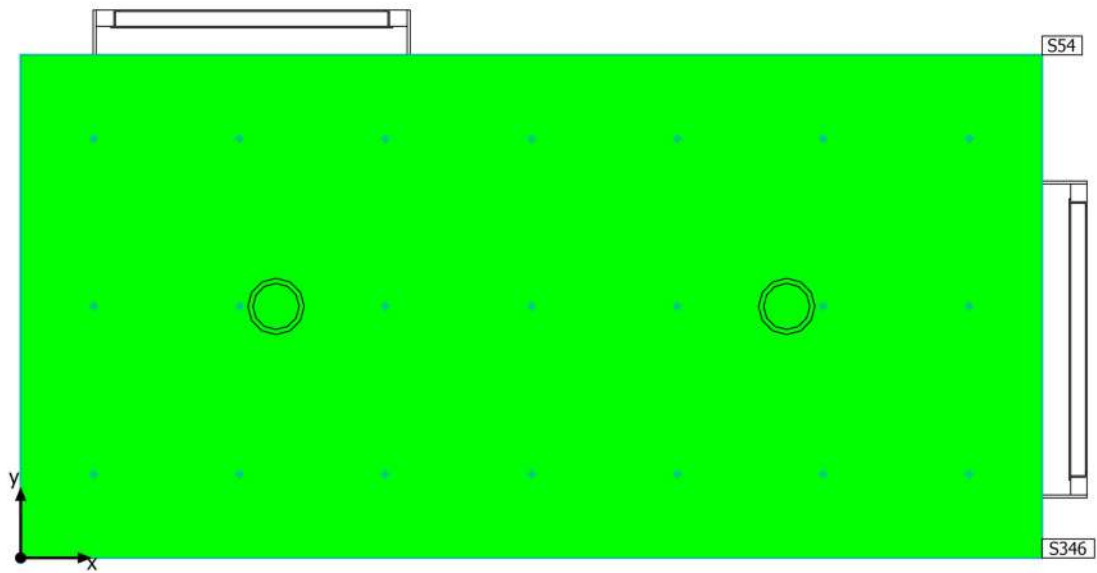
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10DEX1
Nombre del artículo	_LTRevAC

2 x ETAP \_LTRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.862 m / 0.849 m / 2.788 m	0.862 m	0.849 m	2.788 m	1
		2.586 m	0.849 m	2.788 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.724 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.698 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P0 · P0.033

## Objetos de cálculo





Edificación 1 · P0 · P0.033

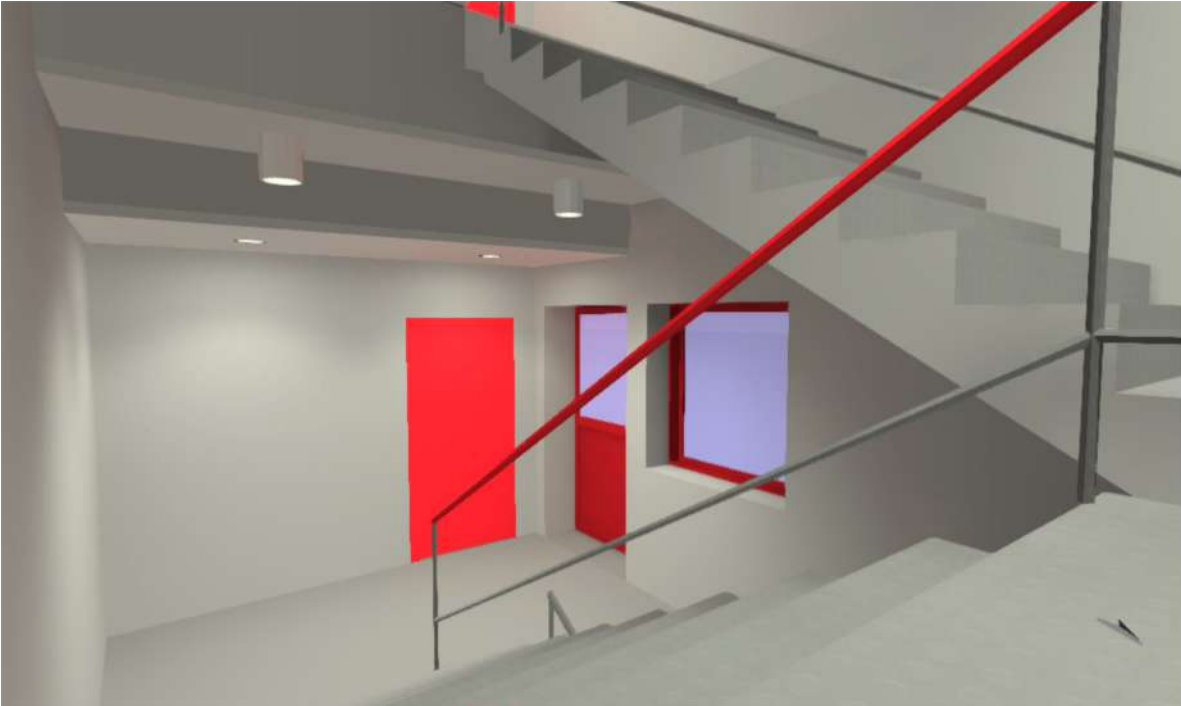
## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.033) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	127 lx	98.4 lx	147 lx	0.77	0.67	S54

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo independencia I Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	127 lx	102 lx	149 lx	0.80	0.68	S346



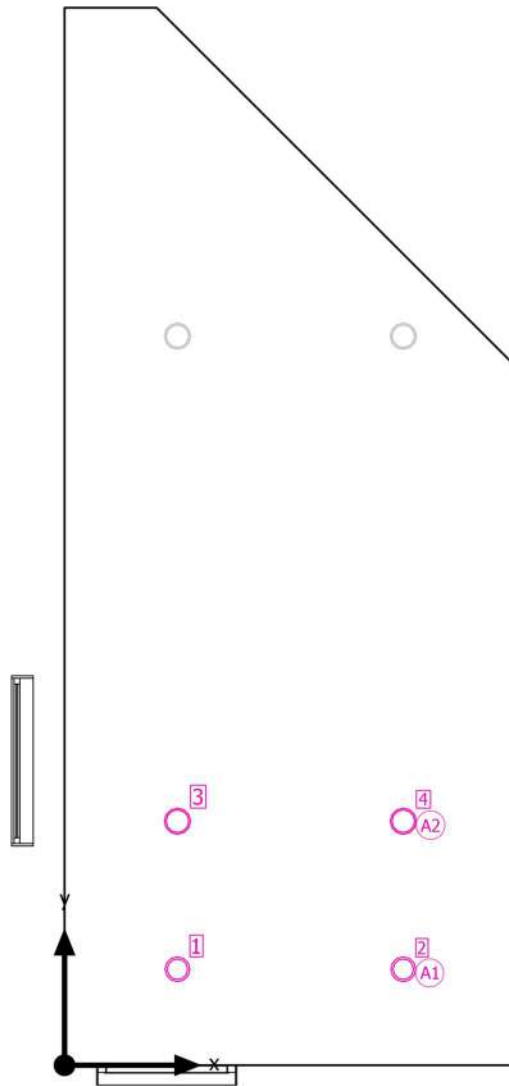
Edificación 1 · P0 · P0.034

## Descripción

Servicio.  
Escalera emergencias 1.

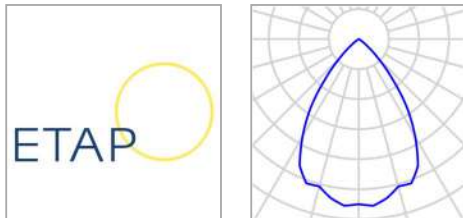
Edificación 1 · P0 · P0.034

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.034

## Plano de situación de luminarias



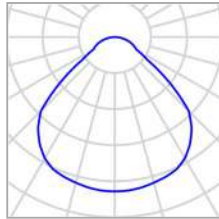
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN10DX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.862 m / 1.864 m / 3.088 m	0.862 m	1.864 m	3.088 m	3
		2.586 m	1.864 m	3.088 m	4
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.724 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 0.795 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P0 · P0.034

## Plano de situación de luminarias

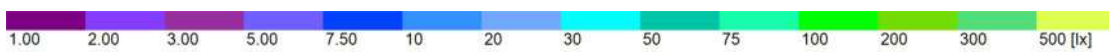
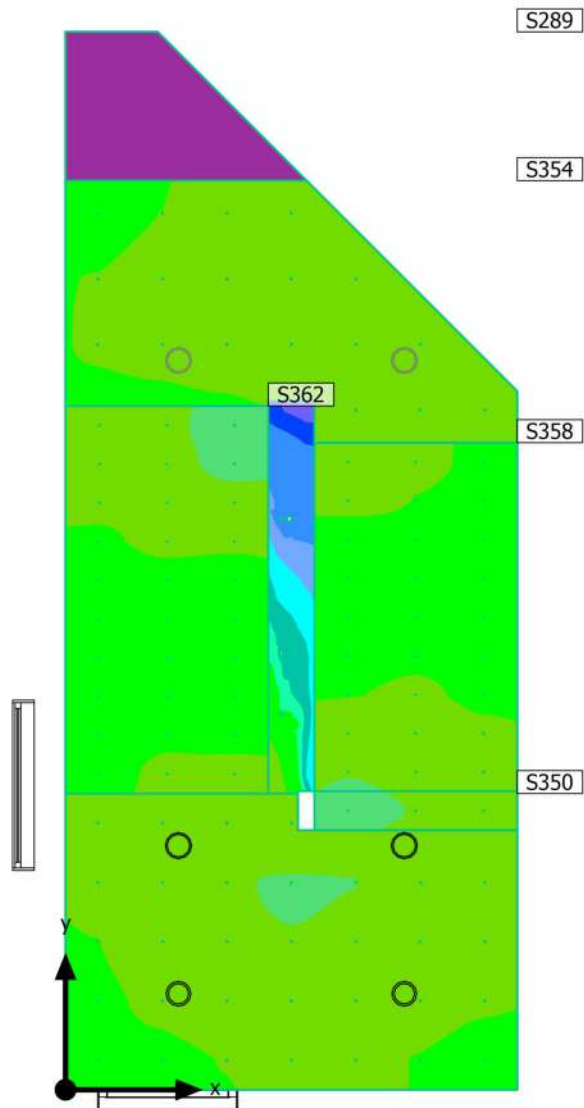


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10DEX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.862 m / 0.733 m / 2.788 m	0.862 m	0.733 m	2.788 m	1
		2.586 m	0.733 m	2.788 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.724 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.467 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P0 · P0.034  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P0 · P0.034

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.034) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	96.9 lx	1.69 lx	304 lx	0.017	0.006	S289

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo Escalera Emergencias I Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	237 lx	148 lx	305 lx	0.62	0.49	S350
Descansillo Escalera Emergencias I Iluminancia perpendicular Altura: 1.893 m	248 lx	173 lx	295 lx	0.70	0.59	S354
Primer tramo Escalera Emergencias I Intensidad lumínica horizontal Altura: 1.041 m	199 lx	115 lx	313 lx	0.58	0.37	S358
Segundo tramo Escalera Emergencias I Intensidad lumínica horizontal Altura: 2.960 m	202 lx	119 lx	320 lx	0.59	0.37	S362



Edificación 1 · P0 · P0.037

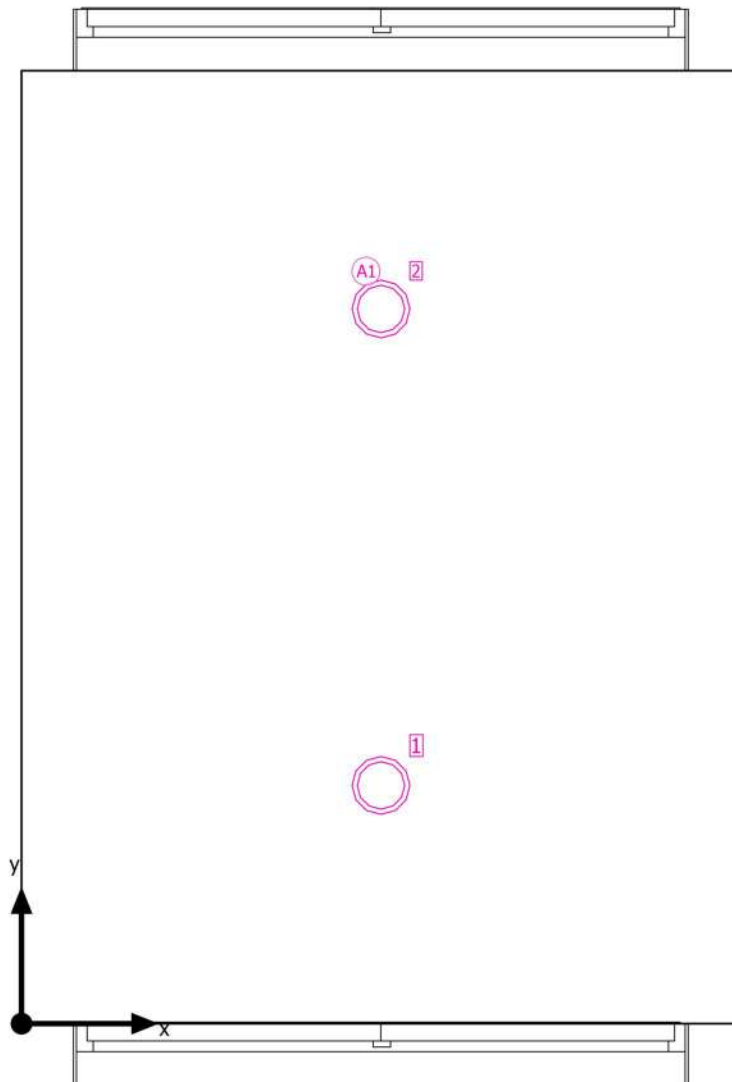
## Descripción

Servicio.  
Vestíbulo independencia central.



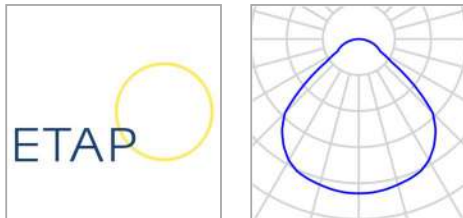
Edificación 1 · P0 · P0.037

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.037

## Plano de situación de luminarias



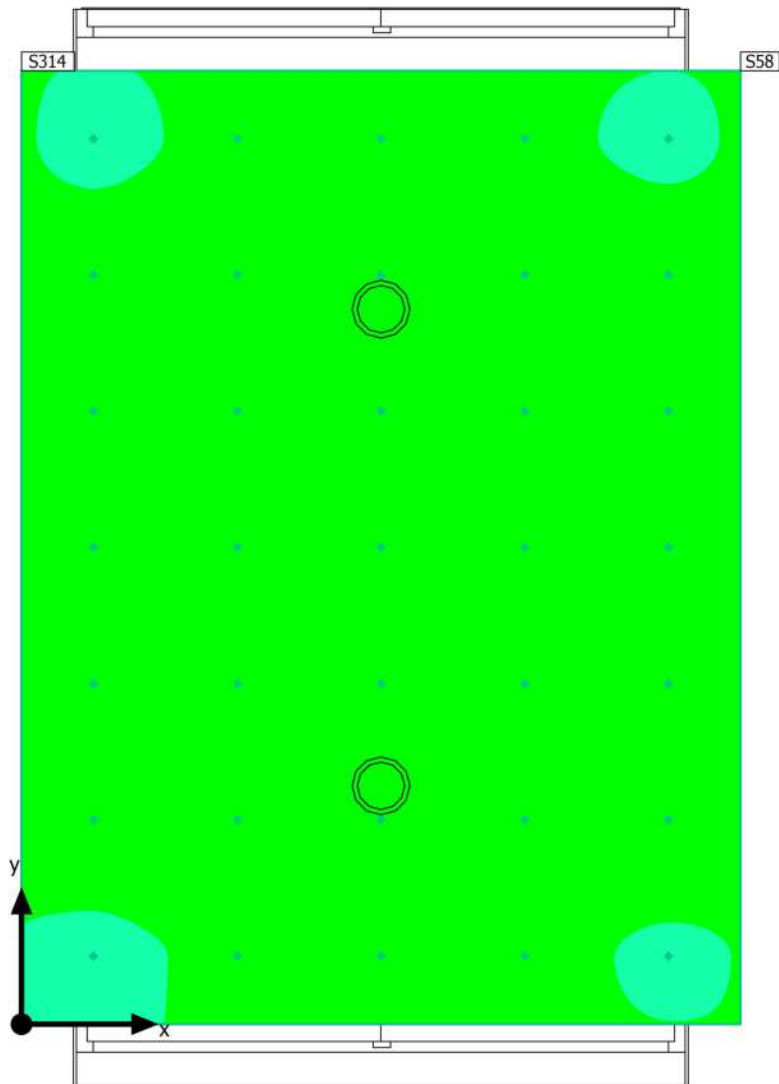
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.181 m / 0.783 m / 2.788 m	1.181 m	0.783 m	2.788 m	1
		1.181 m	2.350 m	2.788 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.362 m				
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.567 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P0 · P0.037

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P0 · P0.037

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.037) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	130 lx	97.6 lx	152 lx	0.75	0.64	S58

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo independencia central Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	120 lx	95.9 lx	145 lx	0.80	0.66	S314



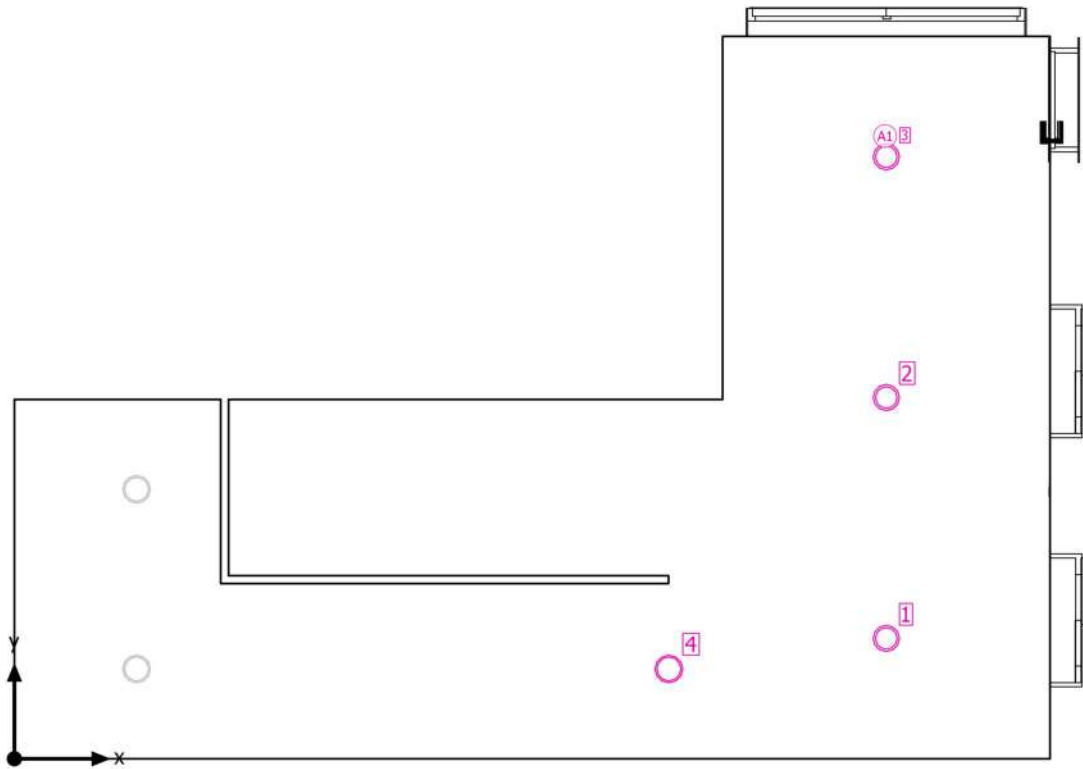
Edificación 1 · P0 · P0.038

## Descripción

Servicio.  
Vestíbulo zona circulación y escalera central.  
Se mide unido a P0.042.

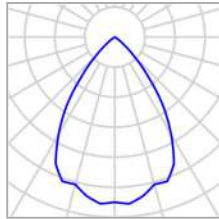
Edificación 1 · P0 · P0.038

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P0 · P0.038

## Plano de situación de luminarias



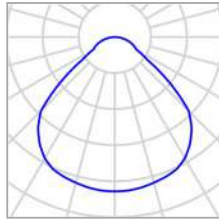
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN10SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

### Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
4.722 m	0.649 m	3.145 m	4

Edificación 1 · P0 · P0.038

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

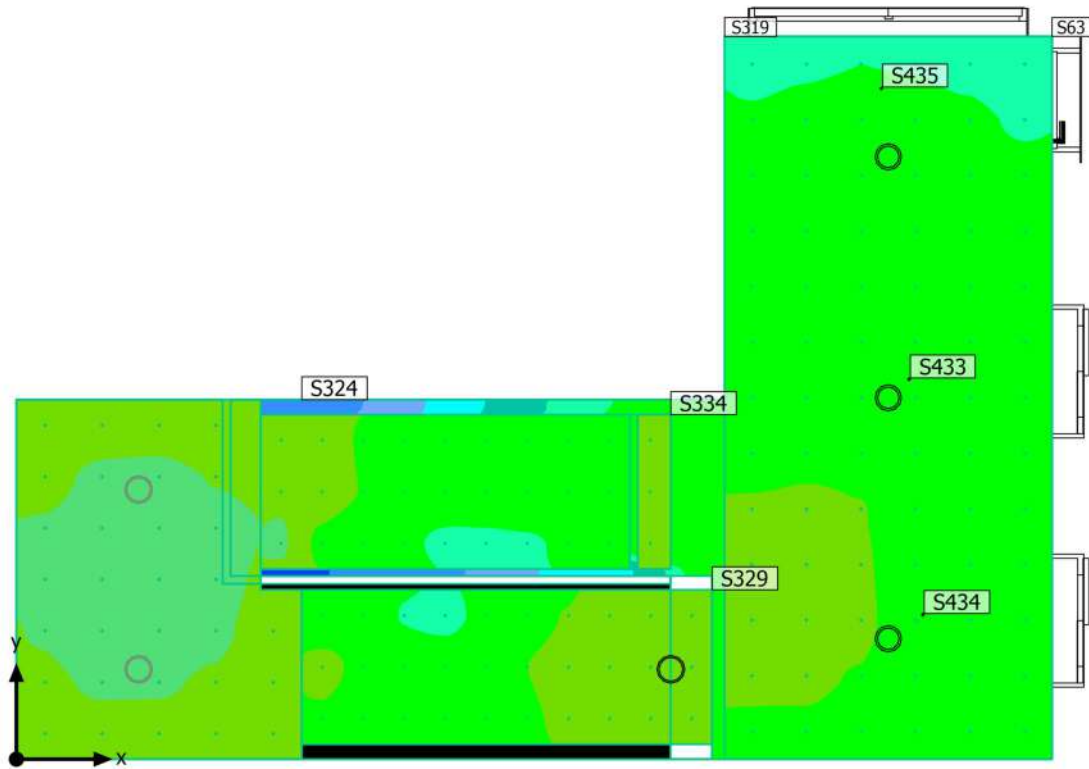
3 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	6.291 m / 0.870 m / 2.788 m	6.291 m	0.870 m	2.788 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.362 m	6.291 m	2.609 m	2.788 m	2
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 1.739 m	6.291 m	4.348 m	2.788 m	3
Organización	A1				



Edificación 1 · P0 · P0.038

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P0 · P0.038

## Objetos de cálculo

### Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P0.038) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	92.3 lx	0.00 lx	220 lx	0.00	0.00	S63

### Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Zona de ascensores Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	157 lx	81.4 lx	217 lx	0.52	0.38	S319
Descansillo escalera central Iluminancia perpendicular Altura: 1.893 m	293 lx	217 lx	332 lx	0.74	0.65	S324
Primer tramo Escalera Central Intensidad lumínica horizontal Altura: 1.056 m	180 lx	86.0 lx	238 lx	0.48	0.36	S329
Segundo tramo Escalera Central Intensidad lumínica horizontal Altura: 2.960 m	169 lx	87.6 lx	310 lx	0.52	0.28	S334

Edificación 1 · P0 · P0.038

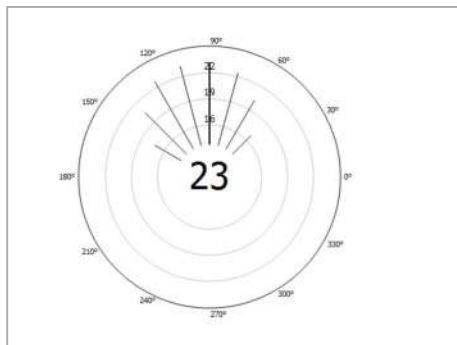
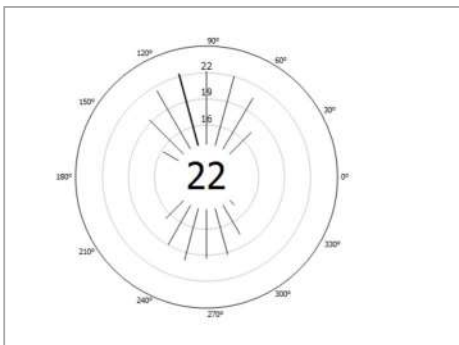
## Objetos de cálculo

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	105°
máx	22.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S433

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	23.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S434

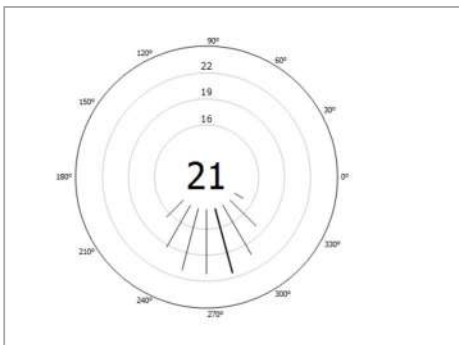


Edificación 1 · P0 · P0.038

## Objetos de cálculo

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	285°
máx	21.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S435



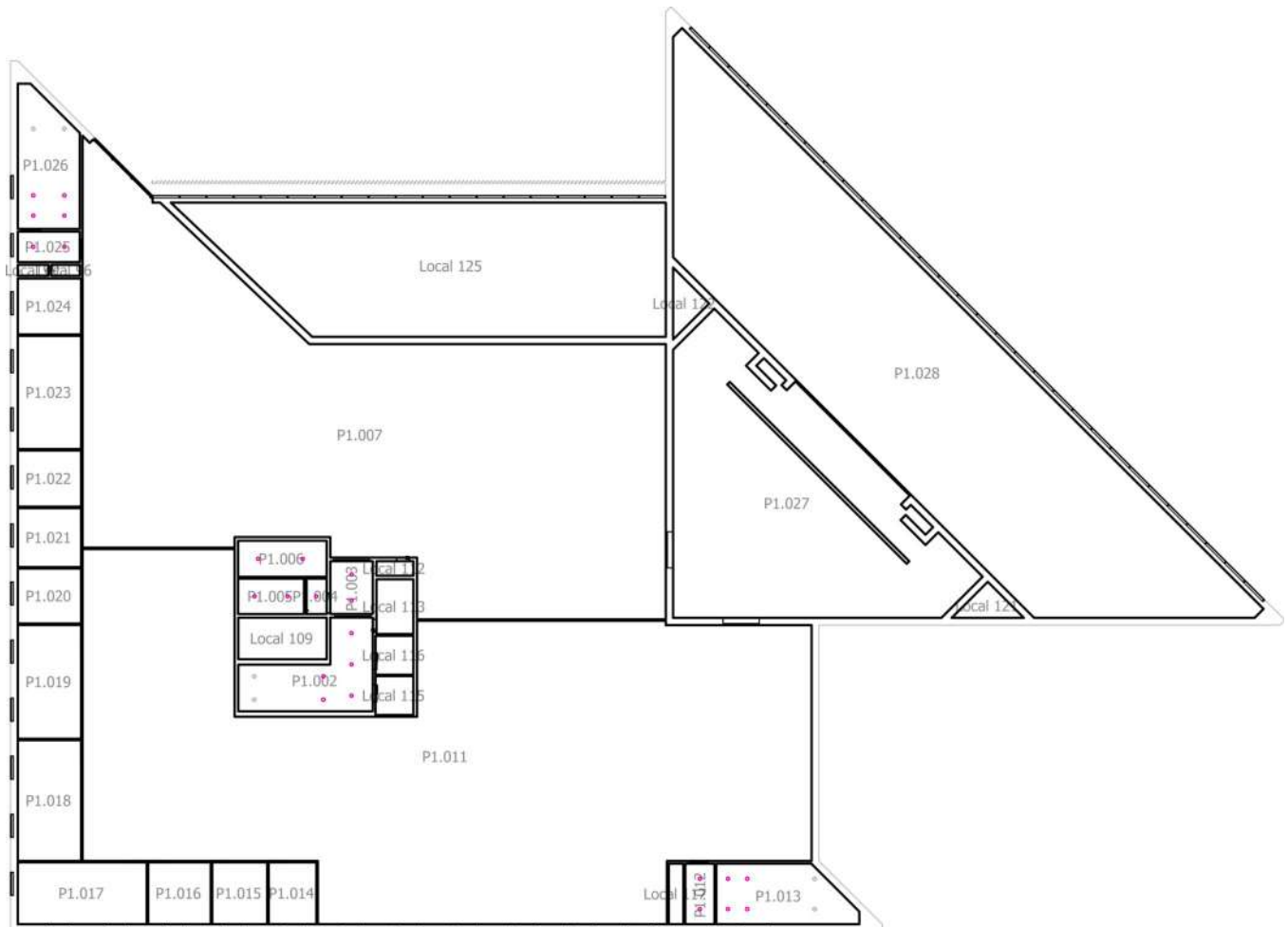


Edificación 1 · P1

## Descripción

Edificación 1 · P1

### Lista de locales (Evaluación energética)



Edificación 1 · P1

## Lista de locales (Evaluación energética)

P1.002

$P_{total}$ 93.2 W	$A_{Local}$ 25.58 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.64 W/m <sup>2</sup> = 1.44 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 253 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D23R1/LEDN1 0SX1	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
2	ETAP	D23R1/LEDN2 0SX1	_LRevAC	21.0 W	2390 lm
3	ETAP	D95/LEDN10S X1	_LRevAC	10.4 W	1398 lm

P1.003

$P_{total}$ 20.8 W	$A_{Local}$ 6.92 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.00 W/m <sup>2</sup> = 2.34 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 128 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN10S X1	_LRevAC	10.4 W	1398 lm

P1.004

$P_{total}$ 14.4 W	$A_{Local}$ 2.26 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 6.36 W/m <sup>2</sup> = 5.98 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 106 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	D95/LEDN20S X1	_LRevAC	14.4 W	1897 lm

Edificación 1 · P1

## Lista de locales (Evaluación energética)

P1.005

$P_{total}$ 20.8 W	$A_{Local}$ 7.21 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 2.89 W/m <sup>2</sup> = 1.34 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 215 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN10S X1T1	_LTRRevAC	10.4 W	1248 lm

P1.006

$P_{total}$ 37.0 W	$A_{Local}$ 9.89 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.74 W/m <sup>2</sup> = 1.57 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 239 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN20S X1T1	_LTRRevAC	18.5 W	2146 lm

P1.012

$P_{total}$ 20.6 W	$A_{Local}$ 5.48 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.76 W/m <sup>2</sup> = 2.91 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 129 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LTRRevAC	10.3 W	1398 lm



Edificación 1 · P1

## Lista de locales (Evaluación energética)

P1.013

$P_{total}$ 82.6 W	$A_{Local}$ 23.22 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.56 W/m <sup>2</sup> = 1.40 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 255 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D23R1/LEDN1 ODX1	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
2	ETAP	D23R1/LEDN2 OSX1	_LRevAC	21.0 W	2390 lm
2	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LRevAC	10.3 W	1398 lm

P1.025

$P_{total}$ 20.6 W	$A_{Local}$ 5.86 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.52 W/m <sup>2</sup> = 2.70 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 130 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LRevAC	10.3 W	1398 lm

Edificación 1 · P1

## Lista de locales (Evaluación energética)

P1.026

$P_{total}$ 82.6 W	$A_{Local}$ 24.08 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.43 W/m <sup>2</sup> = 1.38 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 249 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D23R1/LEDN1 ODX1	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
2	ETAP	D23R1/LEDN2 OSX1	_LRevAC	21.0 W	2390 lm
2	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LRevAC	10.3 W	1398 lm

Edificación 1 · P1

## Lista de luminarias

$\Phi_{total}$   
48969 lm

$P_{total}$   
392.6 W

Rendimiento lumínico  
124.7 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
4	ETAP	D23R1/LEDN1 ODX1	_LTRevAC	10.0 W	1295 lm	129.5 lm/W
2	ETAP	D23R1/LEDN1 OSX1	_LTRevAC	10.0 W	1295 lm	129.5 lm/W
6	ETAP	D23R1/LEDN2 OSX1	_LTRevAC	21.0 W	2390 lm	113.8 lm/W
8	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LTRevAC	10.3 W	1398 lm	135.7 lm/W
5	ETAP	D95/LEDN10S X1	_LTRevAC	10.4 W	1398 lm	134.4 lm/W
2	ETAP	D95/LEDN10S X1T1	_LTRevAC	10.4 W	1248 lm	120.0 lm/W
1	ETAP	D95/LEDN20S X1	_LTRevAC	14.4 W	1897 lm	131.7 lm/W
2	ETAP	D95/LEDN20S X1T1	_LTRevAC	18.5 W	2146 lm	116.0 lm/W



Edificación 1 · P1 · P1.002

## Descripción

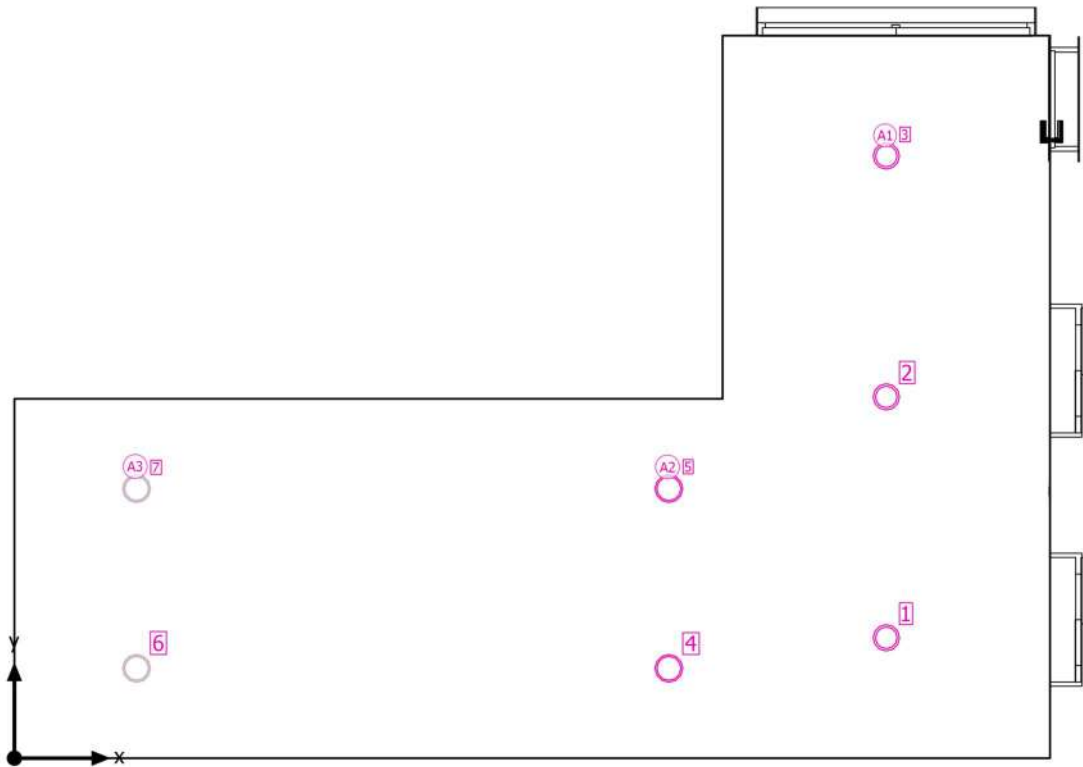
Servicio.

Vestíbulo zona circulación y escalera central.

Se mide unido a P1.001.

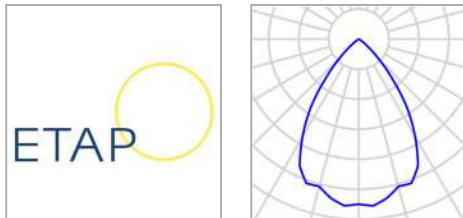
Edificación 1 · P1 · P1.002

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P1 · P1.002

## Plano de situación de luminarias



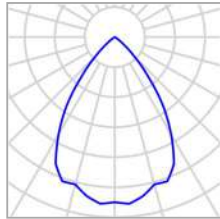
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN10SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	4.722 m / 0.649 m / 3.145 m	4.722 m	0.649 m	3.145 m	4
		4.722 m	1.946 m	3.145 m	5
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.592 m				
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.297 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P1 · P1.002

## Plano de situación de luminarias



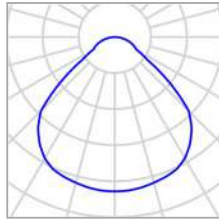
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN20SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.881 m / 0.649 m / 1.593 m	0.881 m	0.649 m	1.593 m	6
		0.881 m	1.946 m	1.593 m	7
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.763 m				
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.297 m				
Organización	A3				

Edificación 1 · P1 · P1.002

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

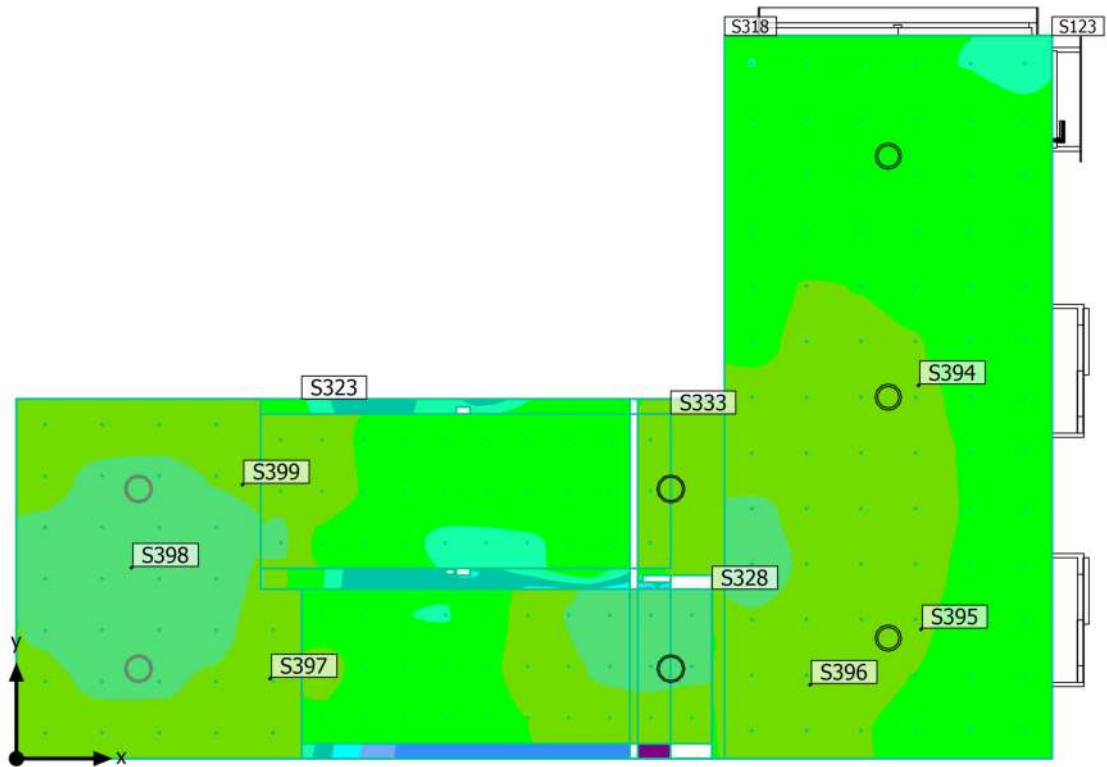
3 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	6.291 m / 0.870 m / 2.788 m	6.291 m	0.870 m	2.788 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.362 m	6.291 m	2.609 m	2.788 m	2
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 1.739 m	6.291 m	4.348 m	2.788 m	3
Organización	A1				



Edificación 1 · P1 · P1.002

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P1 · P1.002

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P1.002) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	253 lx	1.34 lx	1057 lx	0.005	0.001	S123

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Zona de ascensores Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	188 lx	92.8 lx	312 lx	0.49	0.30	S318
Descansillo escalera central Iluminancia perpendicular Altura: 1.893 m	293 lx	218 lx	332 lx	0.74	0.66	S323
Primer tramo Escalera Central Intensidad lumínica horizontal Altura: 1.056 m	217 lx	97.7 lx	345 lx	0.45	0.28	S328
Segundo tramo Escalera Central Intensidad lumínica horizontal Altura: 2.960 m	170 lx	87.7 lx	311 lx	0.52	0.28	S333

Edificación 1 · P1 · P1.002

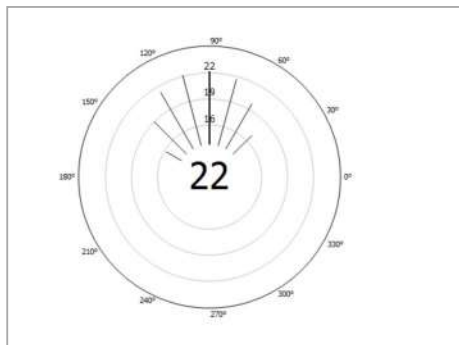
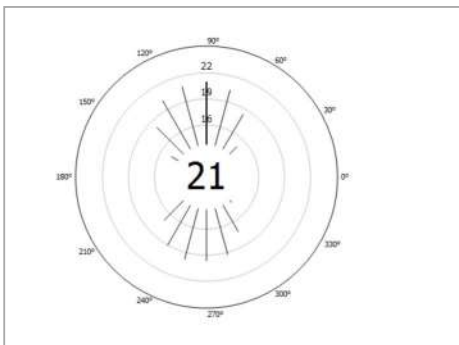
## Objetos de cálculo

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	20.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S394

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	22.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S395



Edificación 1 · P1 · P1.002

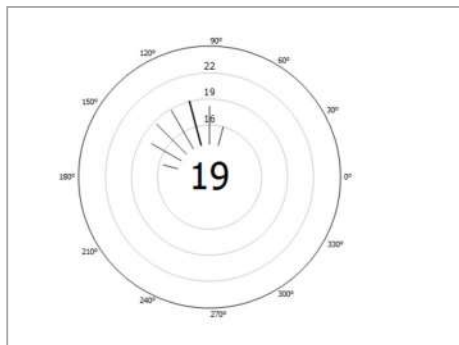
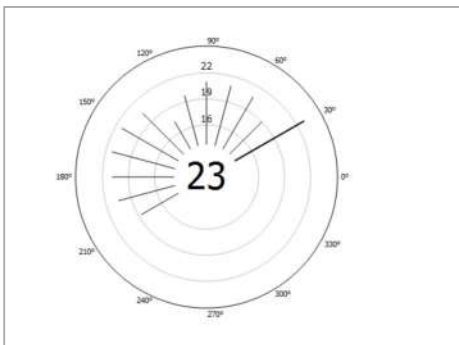
## Objetos de cálculo

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	30°
máx	22.8
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S396

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	105°
máx	19.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	3.493 m
Índice	S397

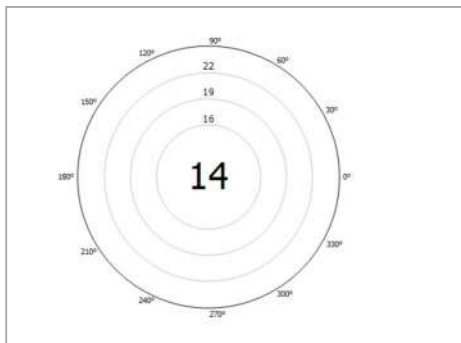


Edificación 1 · P1 · P1.002

## Objetos de cálculo

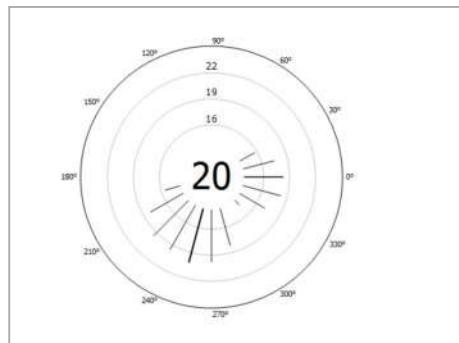
UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	360°
máx	13.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	3.693 m
Índice	S398



UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	255°
máx	20.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	3.593 m
Índice	S399





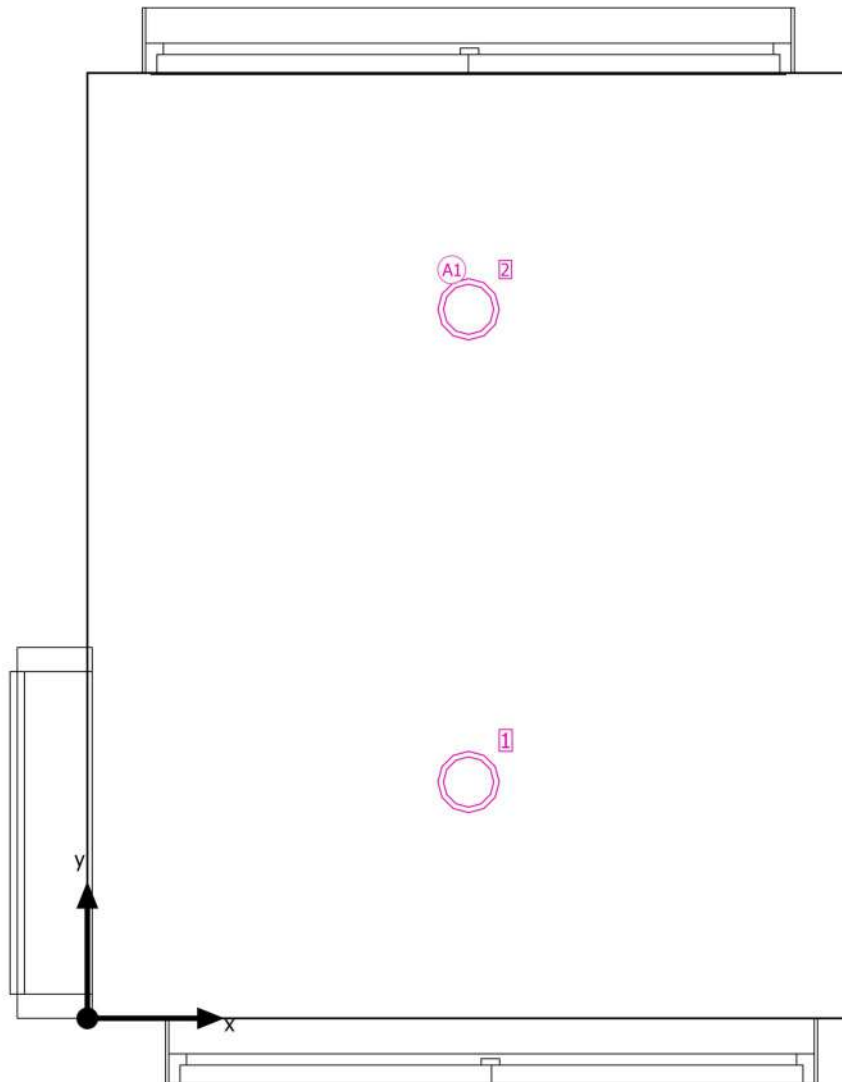
Edificación 1 · P1 · P1.003

## Descripción

Servicio.  
Vestíbulo independencia central.

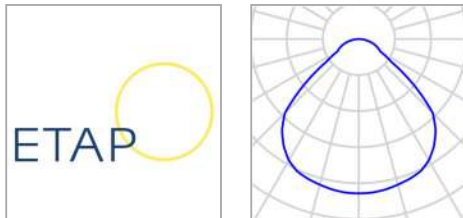
Edificación 1 · P1 · P1.003

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P1 · P1.003

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

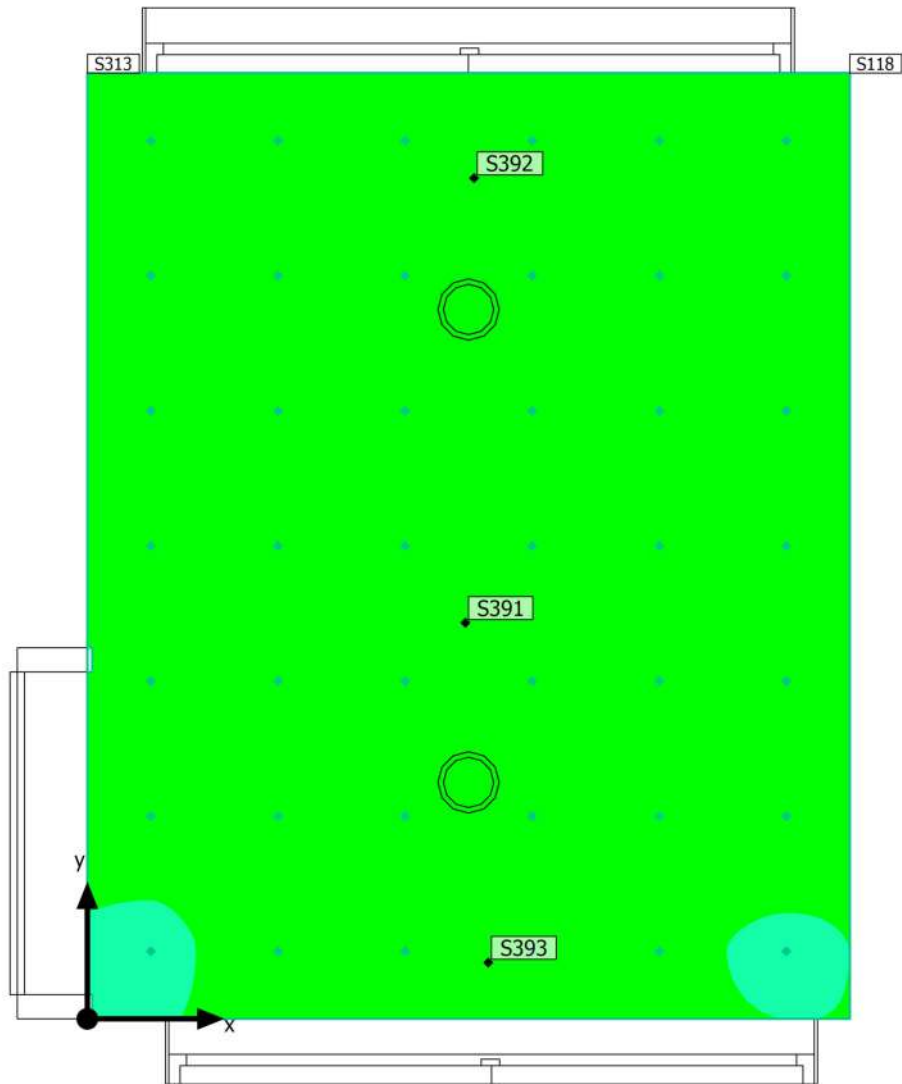
2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.181 m / 0.733 m / 2.788 m	1.181 m	0.733 m	2.788 m	1
		1.181 m	2.198 m	2.788 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.362 m				
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.466 m				
Organización	A1				



Edificación 1 · P1 · P1.003

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P1 · P1.003

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P1.003) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	128 lx	95.1 lx	152 lx	0.74	0.63	S118

Superficie de cálculo

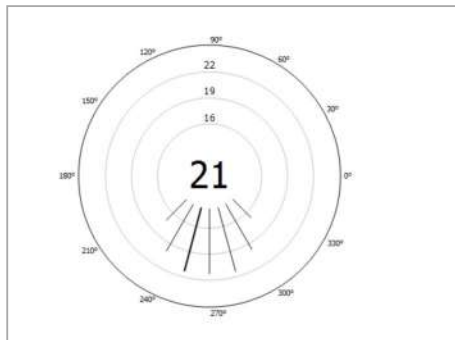
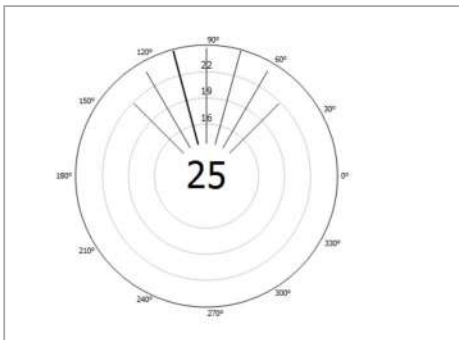
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo independencia central Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	126 lx	96.7 lx	149 lx	0.77	0.65	S313

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	105°
máx	24.8
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S391

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	255°
máx	21.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S392

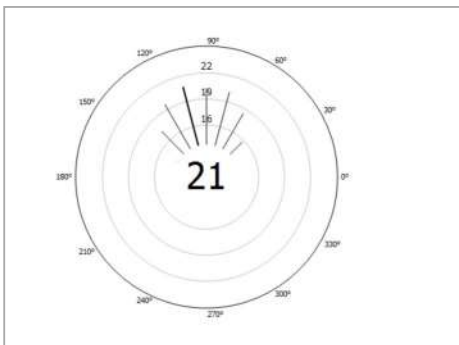


Edificación 1 · P1 · P1.003

## Objetos de cálculo

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	105°
máx	20.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S393





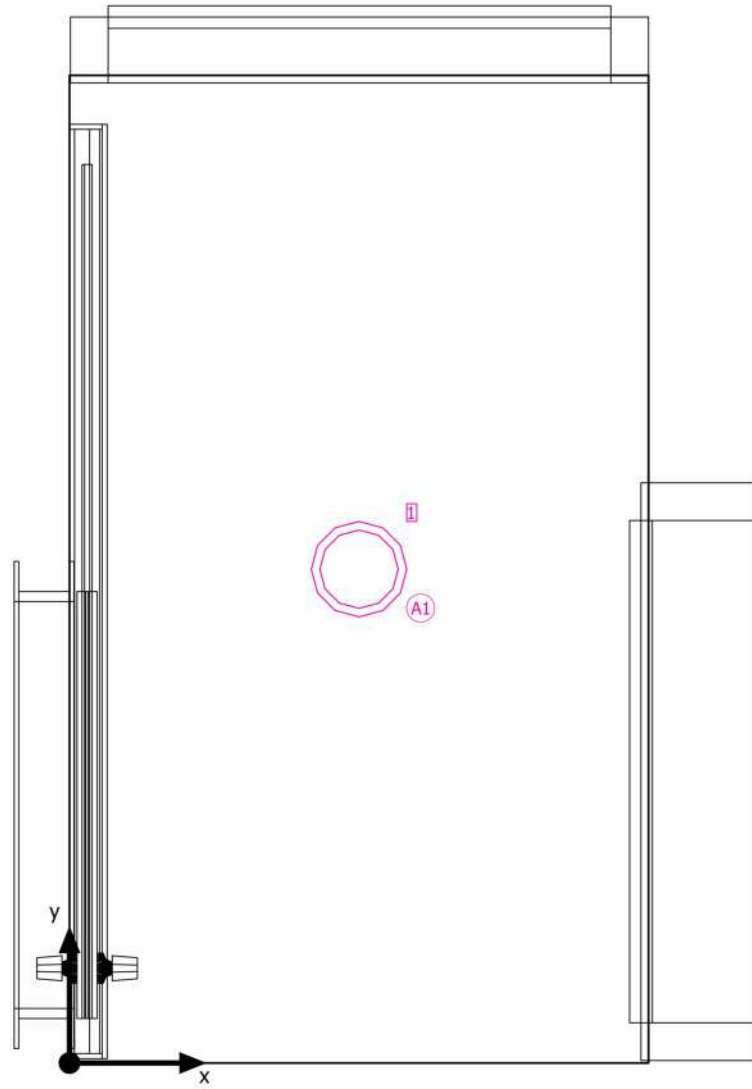
Edificación 1 · P1 · P1.004

## Descripción

Servicio.  
Distribuidor aseos.

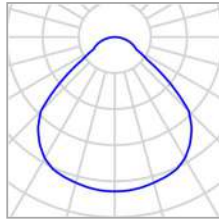
Edificación 1 · P1 · P1.004

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P1 · P1.004

## Plano de situación de luminarias

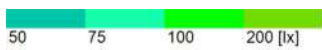
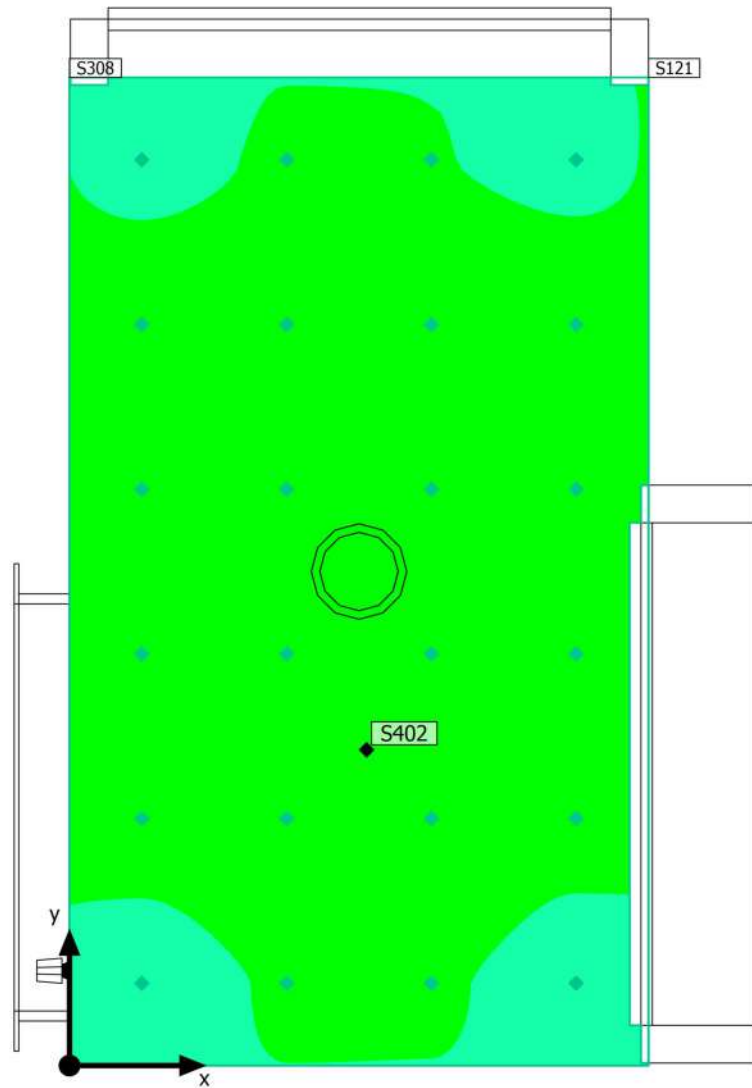


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN20SX1
Nombre del artículo	_LTRevAC

1 x ETAP \_LTRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.576 m / 0.983 m / 2.788 m	0.576 m	0.983 m	2.788 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.152 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.966 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P1 · P1.004  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P1 · P1.004

## Objetos de cálculo

Planos útiles

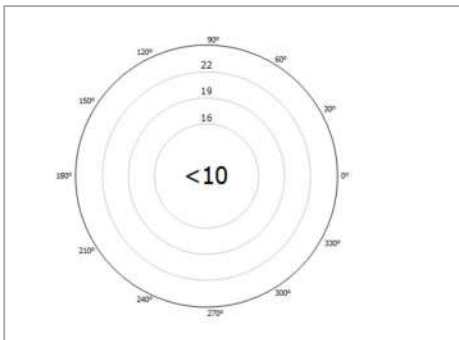
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P1.004) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	106 lx	58.5 lx	118 lx	0.55	0.50	S121

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Distribuidor aseos Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	107 lx	94.9 lx	117 lx	0.89	0.81	S308

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	0°
máx	<10
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S402







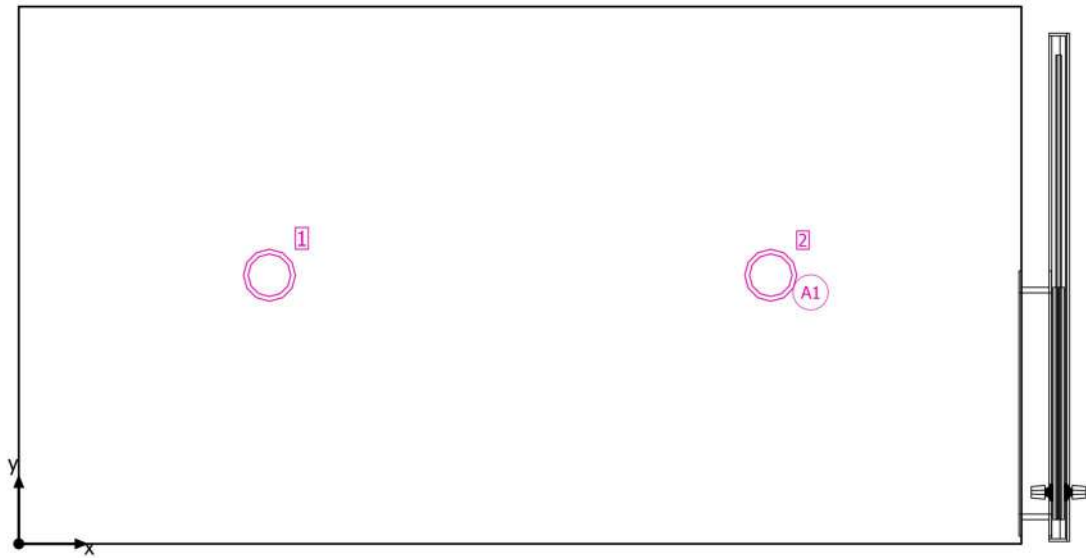
Edificación 1 · P1 · P1.005

## Descripción

Servicio.  
Aseo femenino.

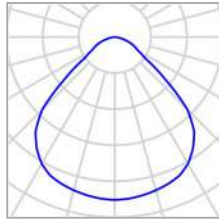
Edificación 1 · P1 · P1.005

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P1 · P1.005

## Plano de situación de luminarias



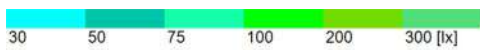
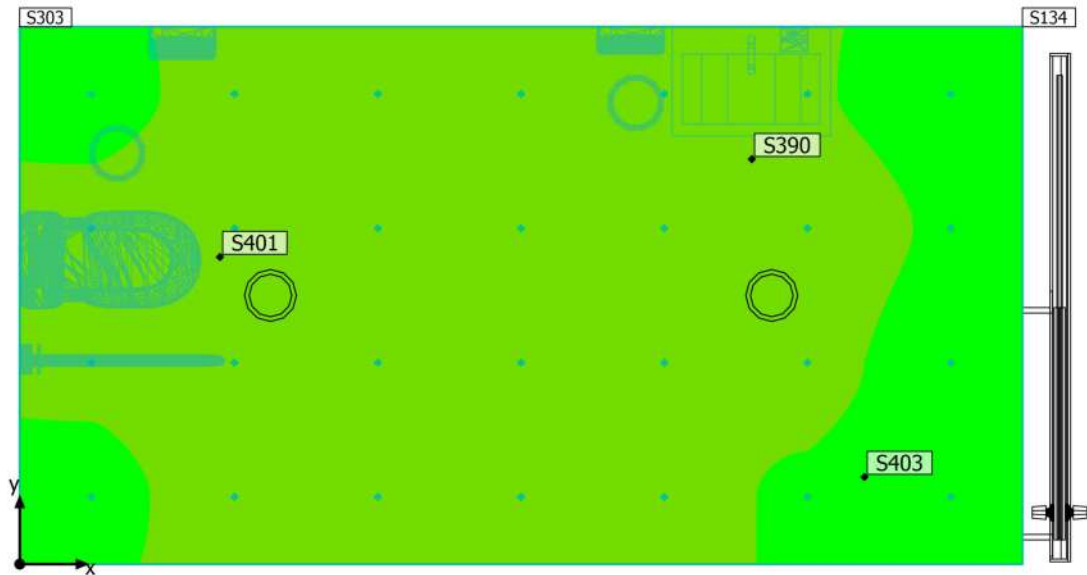
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10SX1T1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.917 m / 0.983 m / 2.788 m	0.917 m	0.983 m	2.788 m	1
		2.750 m	0.983 m	2.788 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.833 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.966 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P1 · P1.005

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P1 · P1.005

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P1.005) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	215 lx	45.8 lx	262 lx	0.21	0.17	S134

Superficie de cálculo

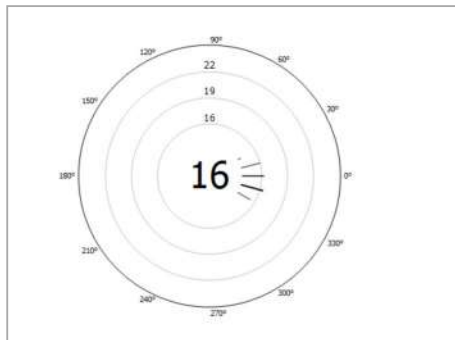
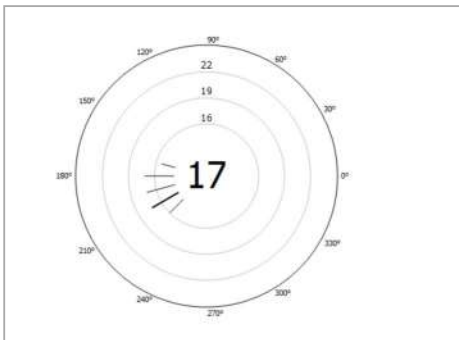
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Aseo femenino Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	218 lx	148 lx	256 lx	0.68	0.58	S303

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	210°
máx	17.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S390

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	345°
máx	16.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S401

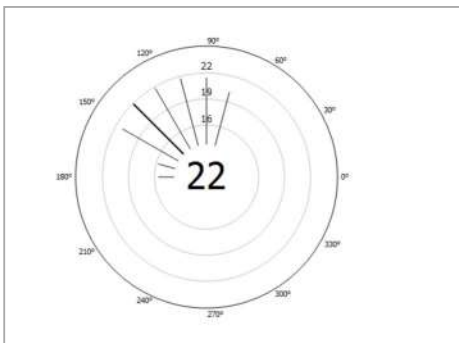


Edificación 1 · P1 · P1.005

## Objetos de cálculo

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	135°
máx	21.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S403





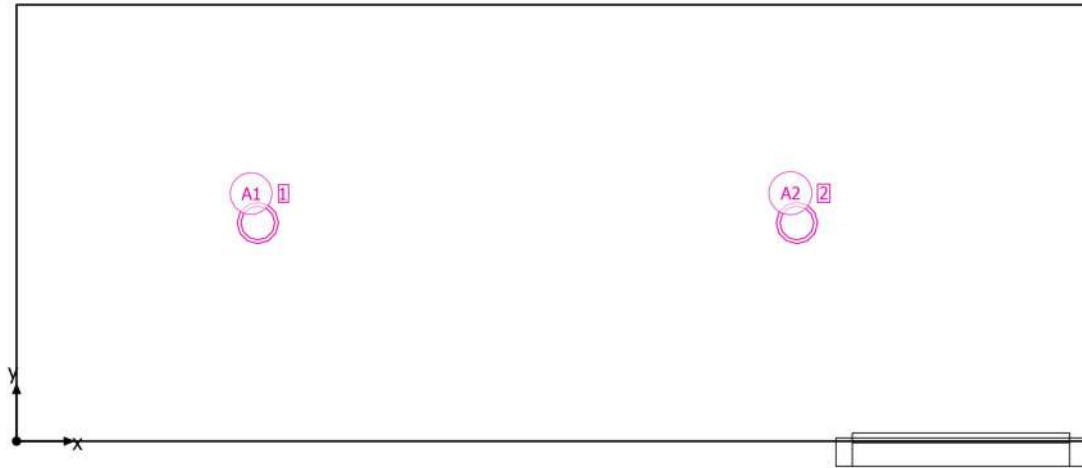
Edificación 1 · P1 · P1.006

## Descripción

Servicio.  
Aseo masculino.

Edificación 1 · P1 · P1.006

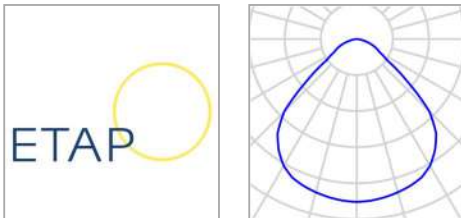
## Plano de situación de luminarias





Edificación 1 · P1 · P1.006

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN20SX1T1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

### 1 x ETAP \_LTRRevAC

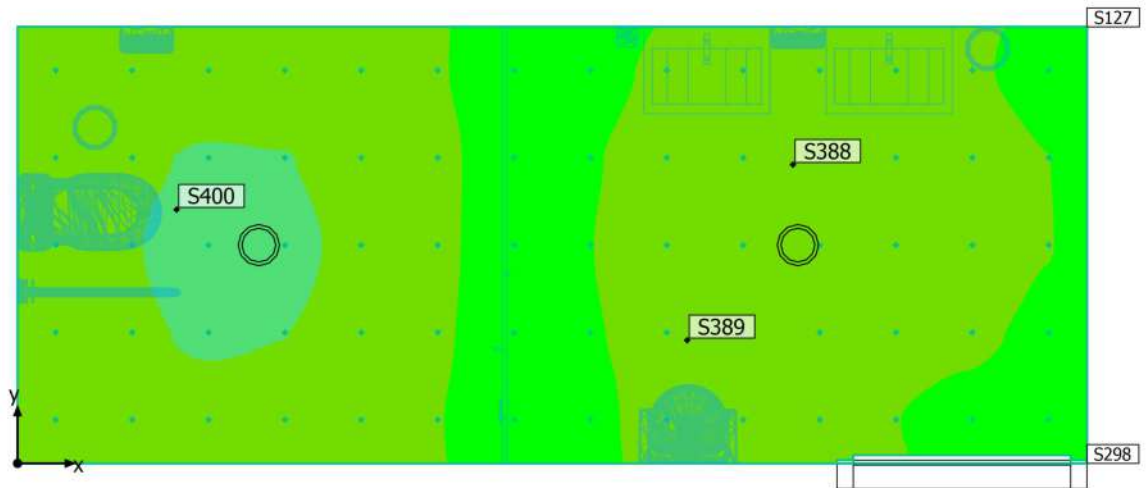
Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.110 m / 1.005 m / 2.788 m	1.110 m	1.005 m	2.788 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.220 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 2.010 m				
Organización	A1				

### 1 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.590 m / 1.005 m / 2.788 m	3.590 m	1.005 m	2.788 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.660 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 2.010 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P1 · P1.006

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P1 · P1.006

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P1.006) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	239 lx	43.2 lx	325 lx	0.18	0.13	S127

Superficie de cálculo

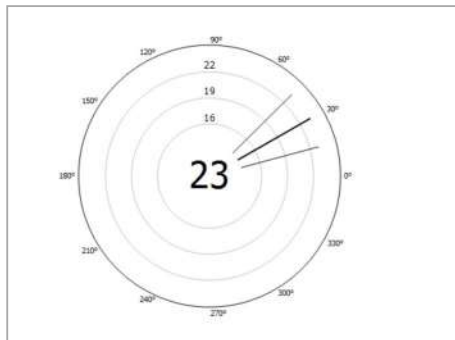
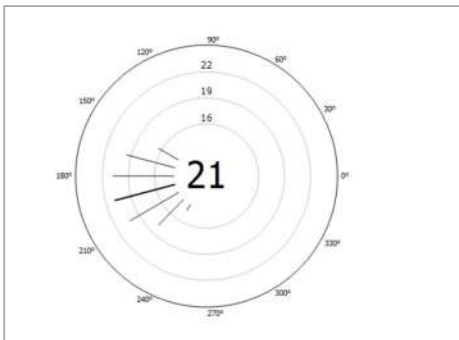
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Aseo masculino Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	237 lx	121 lx	318 lx	0.51	0.38	S298

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	195°
máx	20.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S388

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	30°
máx	23.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S389

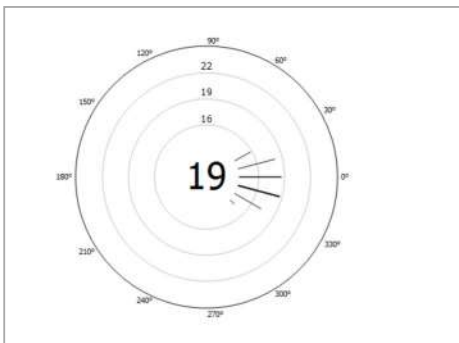


Edificación 1 · P1 · P1.006

## Objetos de cálculo

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	345°
máx	18.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S400





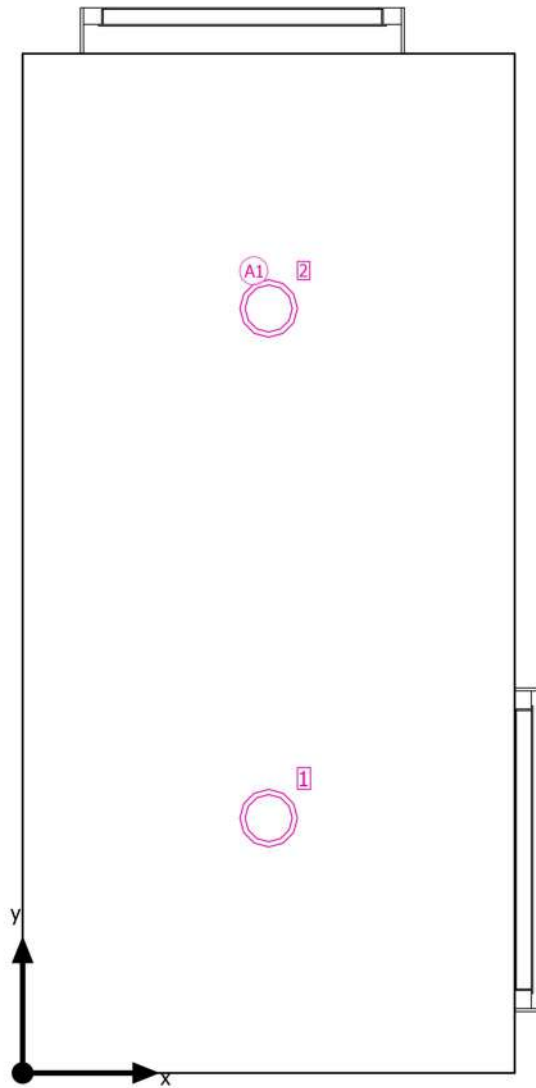
Edificación 1 · P1 · P1.012

## Descripción

Servicio.  
Vestíbulo independencia 2.

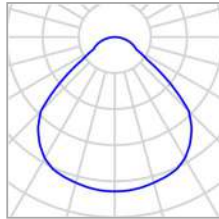
Edificación 1 · P1 · P1.012

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P1 · P1.012

## Plano de situación de luminarias

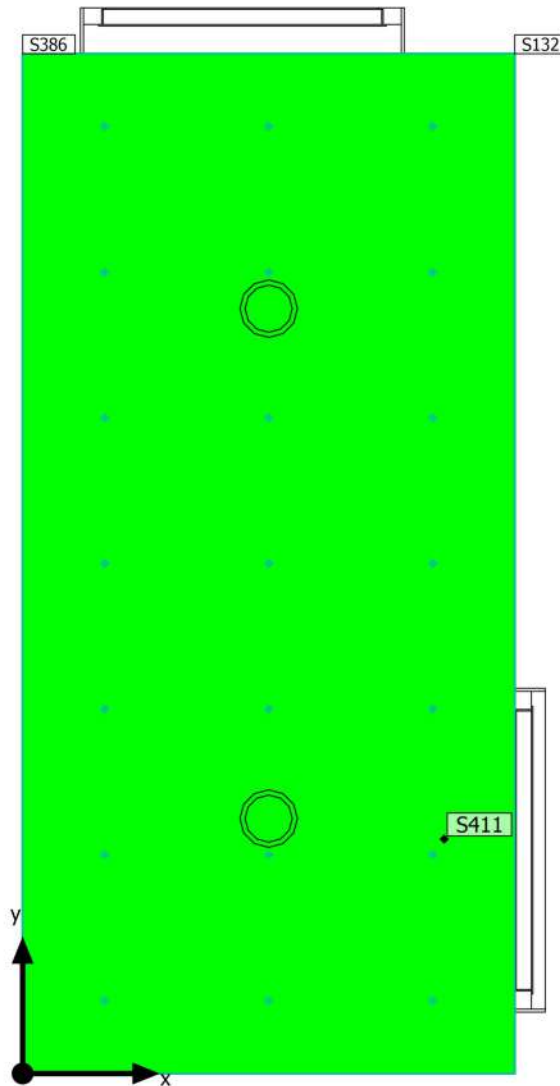


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10DEX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.813 m / 0.842 m / 2.788 m	0.813 m	0.842 m	2.788 m	1
		0.813 m	2.527 m	2.788 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.626 m				
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.685 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P1 · P1.012  
**Objetos de cálculo**





Edificación 1 · P1 · P1.012

## Objetos de cálculo

Planos útiles

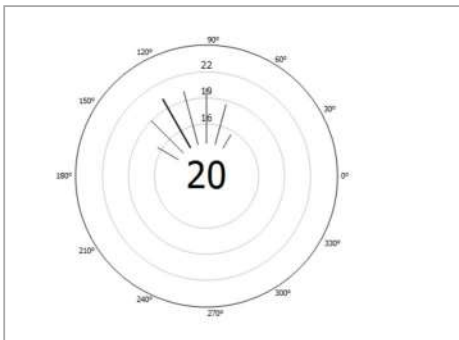
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P1.012) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	129 lx	103 lx	149 lx	0.80	0.69	S132

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo independencia II Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	126 lx	104 lx	148 lx	0.83	0.70	S386

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	120°
máx	20.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S411





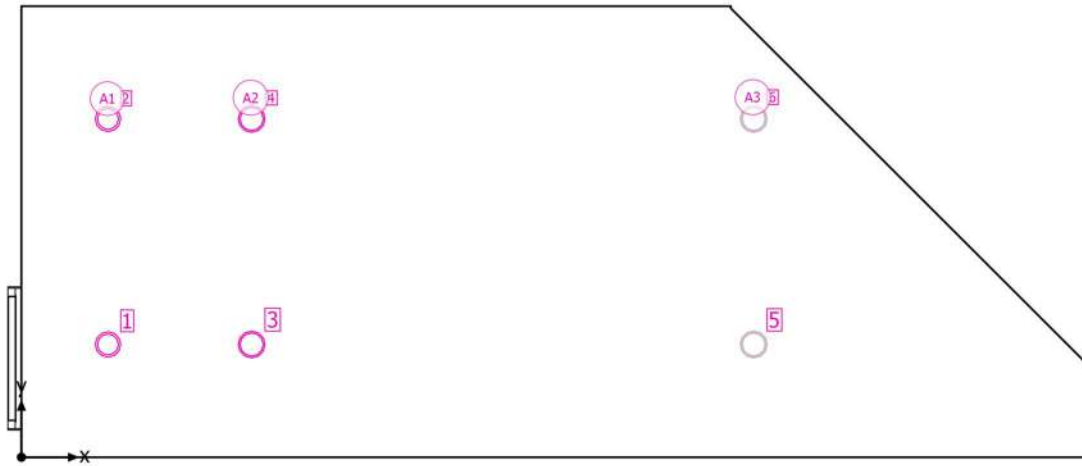
Edificación 1 · P1 · P1.013

## Descripción

Servicio.  
Escalera Emergencias 2.

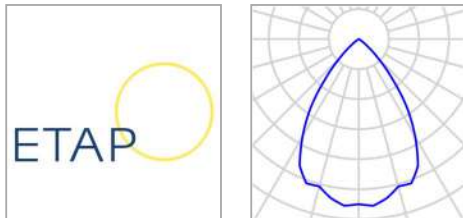
Edificación 1 · P1 · P1.013

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P1 · P1.013

## Plano de situación de luminarias



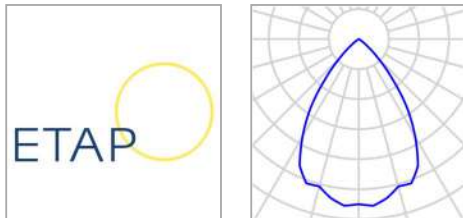
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN10DX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.718 m / 0.842 m / 3.088 m	1.718 m	0.842 m	3.088 m	3
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.852 m	1.718 m	2.527 m	3.088 m	4
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.685 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P1 · P1.013

## Plano de situación de luminarias



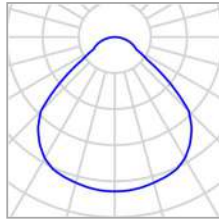
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN20SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.464 m / 0.842 m / 1.593 m	5.464 m	0.842 m	1.593 m	5
		5.464 m	2.527 m	1.593 m	6
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.314 m				
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.685 m				
Organización	A3				

Edificación 1 · P1 · P1.013

## Plano de situación de luminarias



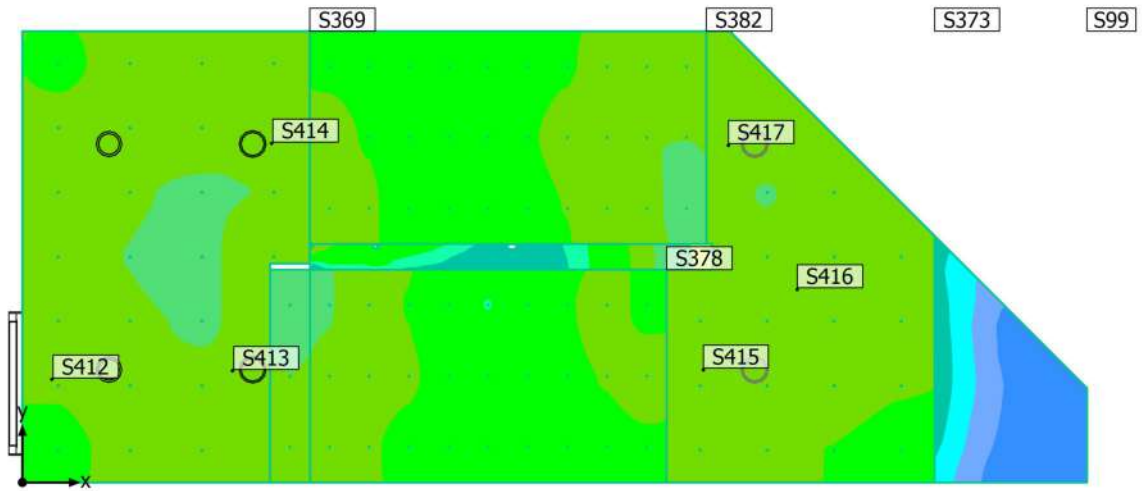
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10DEX1
Nombre del artículo	_LTRevAC

2 x ETAP \_LTRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.646 m / 0.842 m / 2.788 m	0.646 m	0.842 m	2.788 m	1
		0.646 m	2.527 m	2.788 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.292 m				
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.685 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P1 · P1.013

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P1 · P1.013

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P1.013) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	255 lx	11.3 lx	904 lx	0.044	0.013	S99

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo Escalera Emergencias II Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	253 lx	181 lx	317 lx	0.72	0.57	S369
Descansillo Escalera Emergencias II Iluminancia perpendicular Altura: 1.893 m	251 lx	172 lx	301 lx	0.69	0.57	S373
Primer tramo Escalera Emergencias II Intensidad lumínica horizontal Altura: 1.041 m	198 lx	99.3 lx	322 lx	0.50	0.31	S378
Segundo tramo Escalera Emergencias II Intensidad lumínica horizontal Altura: 2.960 m	202 lx	111 lx	328 lx	0.55	0.34	S382



Edificación 1 · P1 · P1.013

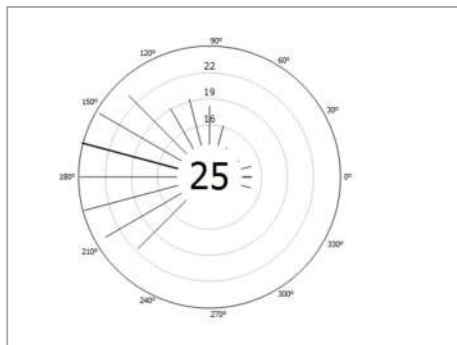
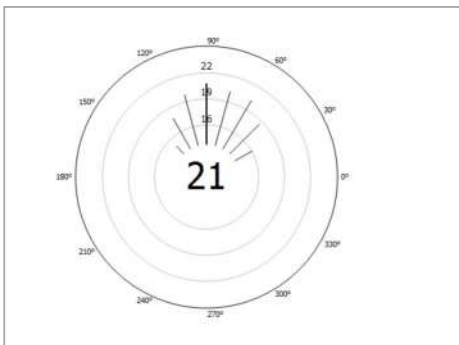
## Objetos de cálculo

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	20.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S412

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	165°
máx	25.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S413



Edificación 1 · P1 · P1.013

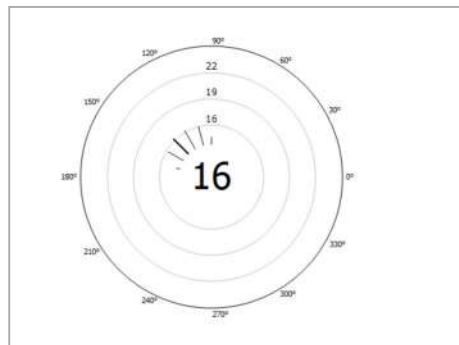
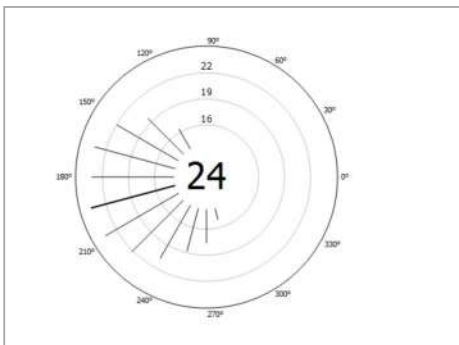
## Objetos de cálculo

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	195°
máx	23.8
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S414

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	135°
máx	16.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	3.693 m
Índice	S415



Edificación 1 · P1 · P1.013

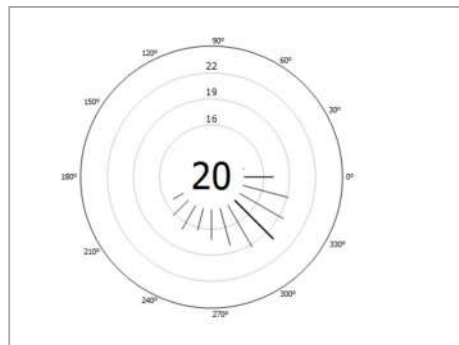
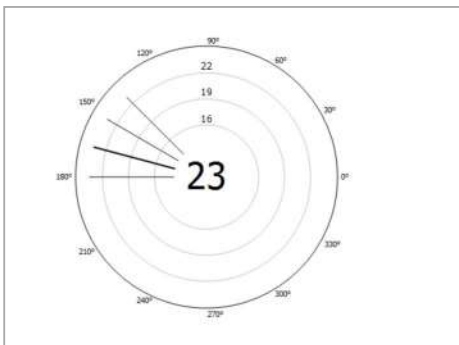
## Objetos de cálculo

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	165°
máx	23.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	3.493 m
Índice	S416

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	315°
máx	19.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	3.593 m
Índice	S417





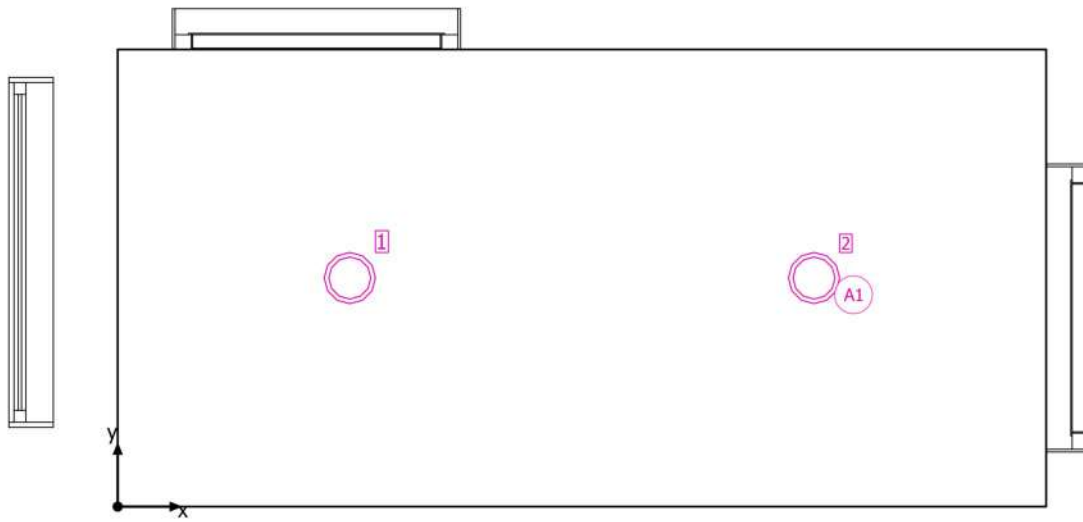
Edificación 1 · P1 · P1.025

## Descripción

Servicio.  
Vestíbulo independencia 1.

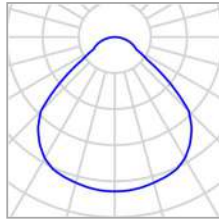
Edificación 1 · P1 · P1.025

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P1 · P1.025

## Plano de situación de luminarias



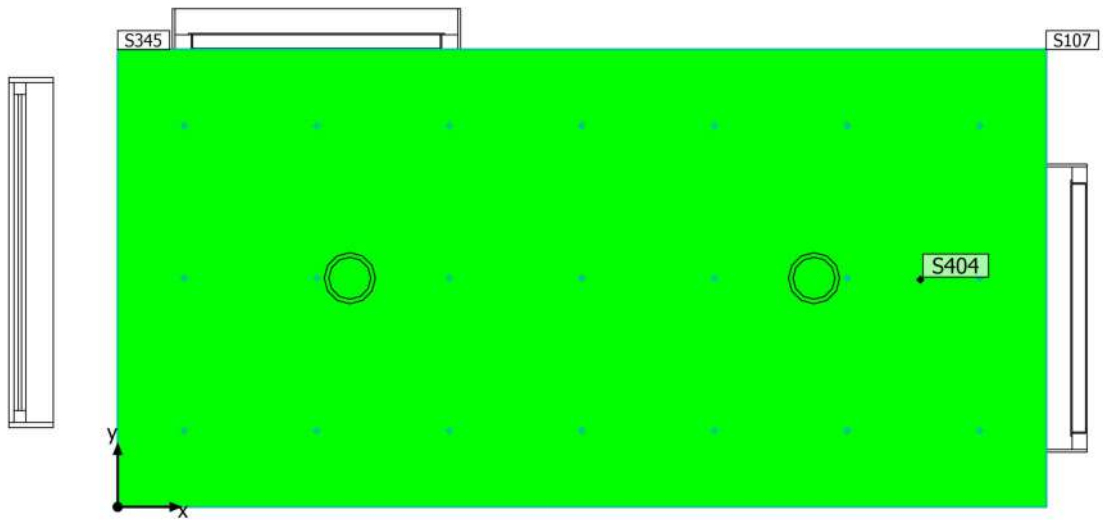
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10DEX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.862 m / 0.849 m / 2.788 m	0.862 m	0.849 m	2.788 m	1
		2.586 m	0.849 m	2.788 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.724 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.698 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P1 · P1.025

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P1 · P1.025

## Objetos de cálculo

Planos útiles

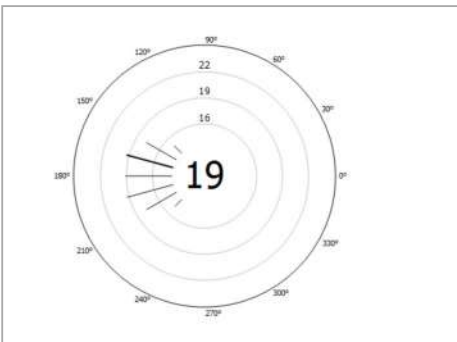
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P1.025) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	130 lx	103 lx	149 lx	0.79	0.69	S107

Superficie de cálculo

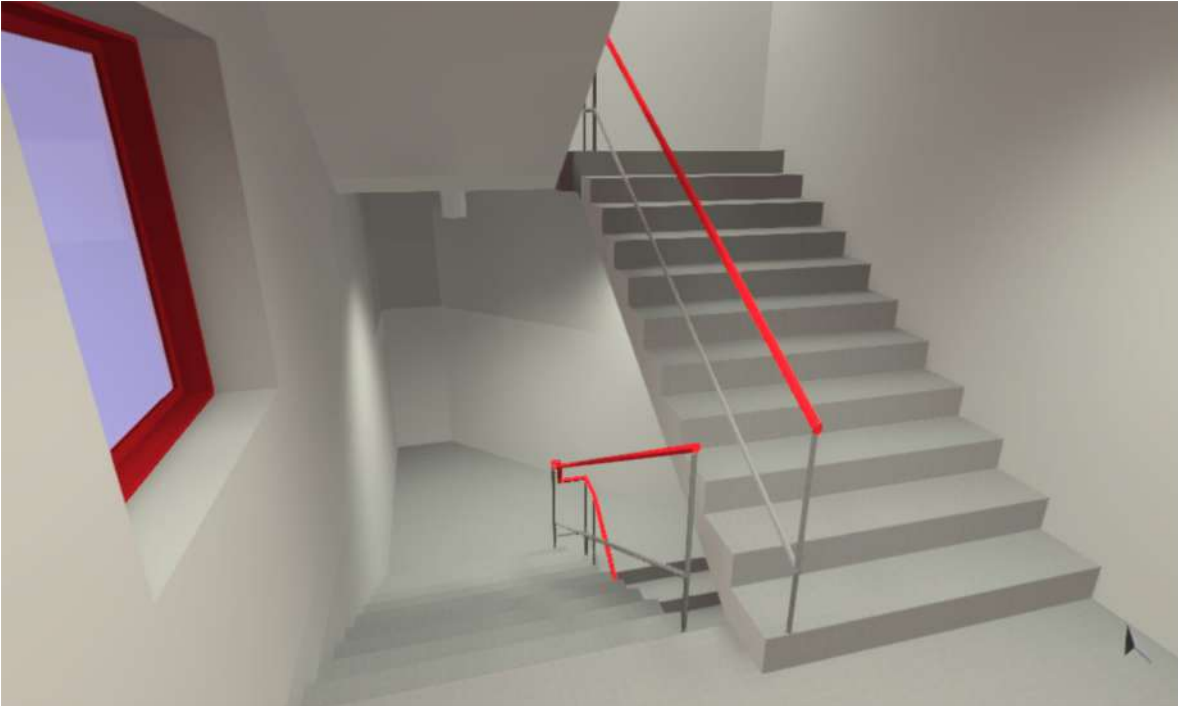
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo independencia I Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	130 lx	109 lx	151 lx	0.84	0.72	S345

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	165°
máx	19.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S404







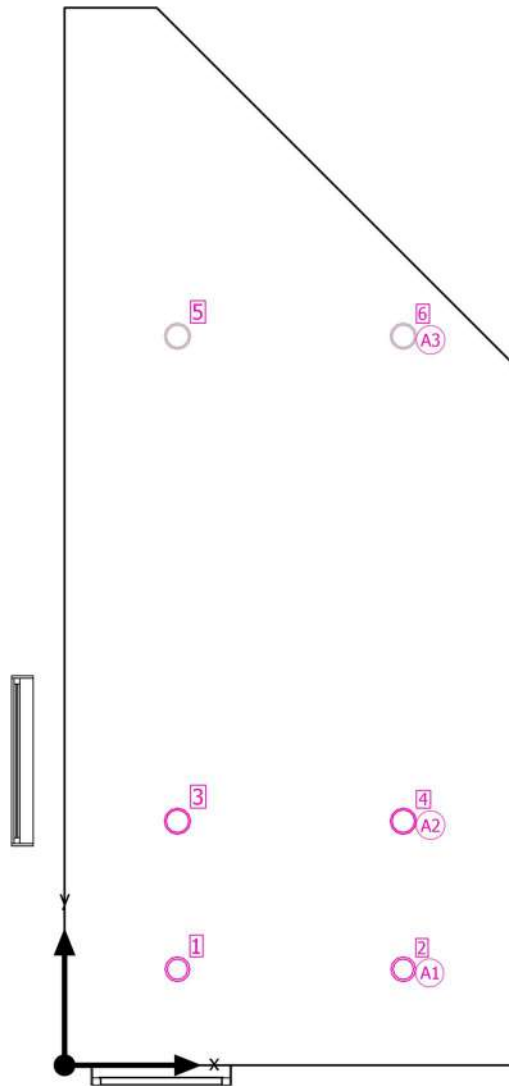
Edificación 1 · P1 · P1.026

## Descripción

Servicio.  
Escalera emergencia 1.

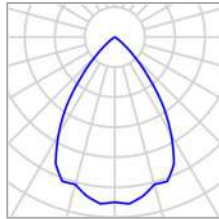
Edificación 1 · P1 · P1.026

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P1 · P1.026

## Plano de situación de luminarias



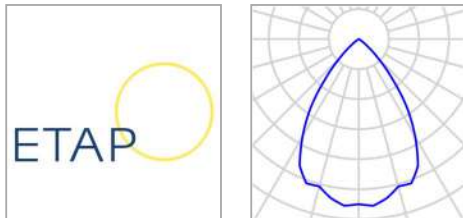
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN10DX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.862 m / 1.864 m / 3.088 m	0.862 m	1.864 m	3.088 m	3
		2.586 m	1.864 m	3.088 m	4
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.724 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 0.795 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P1 · P1.026

## Plano de situación de luminarias



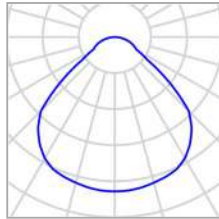
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN20SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.862 m / 5.568 m / 1.593 m	0.862 m	5.568 m	1.593 m	5
		2.586 m	5.568 m	1.593 m	6
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.724 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.256 m				
Organización	A3				

Edificación 1 · P1 · P1.026

## Plano de situación de luminarias

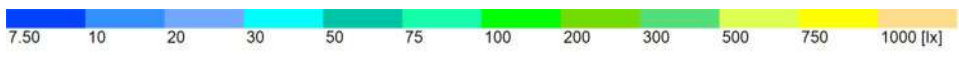


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10DEX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.862 m / 0.733 m / 2.788 m	0.862 m	0.733 m	2.788 m	1
		2.586 m	0.733 m	2.788 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.724 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.467 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P1 · P1.026  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P1 · P1.026

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P1.026) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	249 lx	8.86 lx	894 lx	0.036	0.010	S105

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo Escalera Emergencias I Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	244 lx	159 lx	311 lx	0.65	0.51	S349
Descansillo Escalera Emergencias I Iluminancia perpendicular Altura: 1.893 m	248 lx	172 lx	294 lx	0.69	0.59	S353
Primer tramo Escalera Emergencias I Intensidad lumínica horizontal Altura: 1.041 m	201 lx	117 lx	317 lx	0.58	0.37	S357
Segundo tramo Escalera Emergencias I Intensidad lumínica horizontal Altura: 2.960 m	203 lx	119 lx	320 lx	0.59	0.37	S361

Edificación 1 · P1 · P1.026

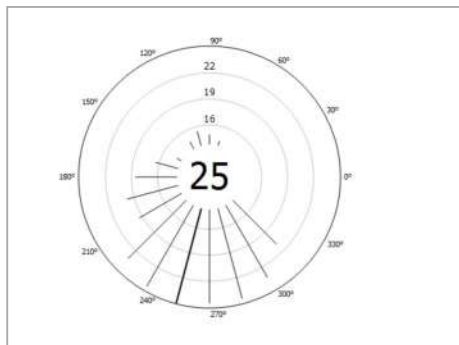
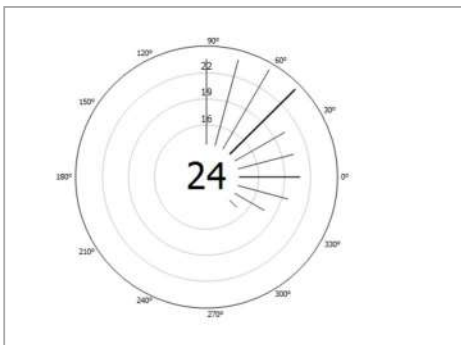
## Objetos de cálculo

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	45°
máx	24.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S405

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	255°
máx	24.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S406



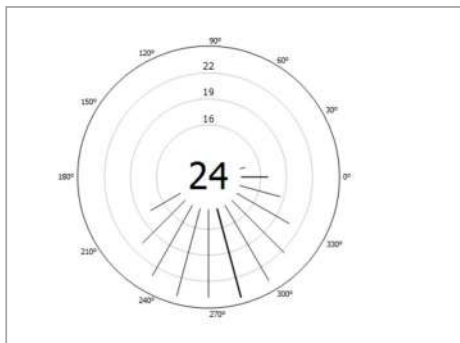


Edificación 1 · P1 · P1.026

## Objetos de cálculo

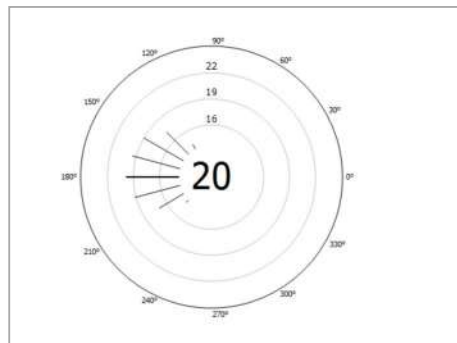
UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	285°
máx	24.2
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S407



UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	180°
máx	19.8
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	3.493 m
Índice	S408



Edificación 1 · P1 · P1.026

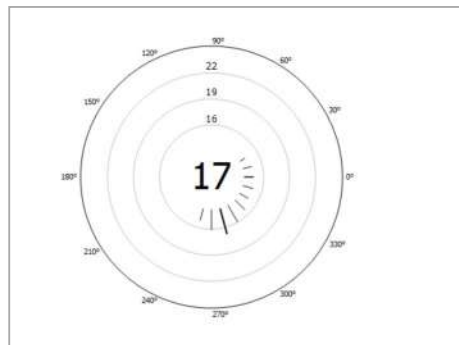
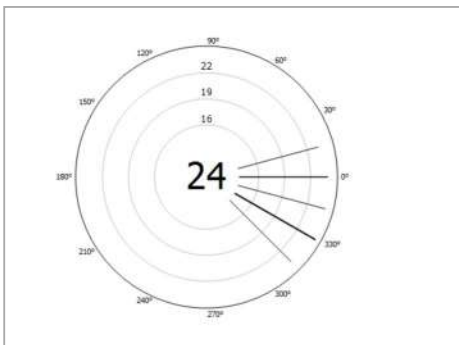
## Objetos de cálculo

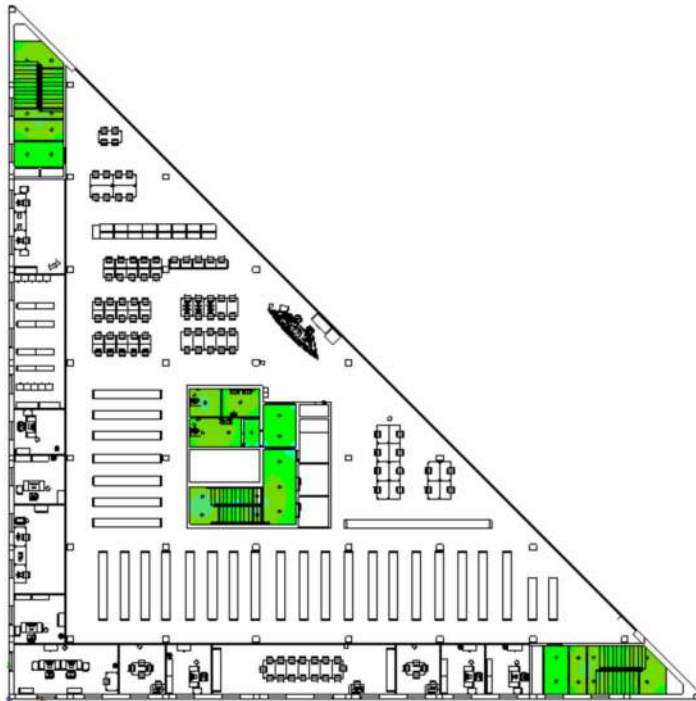
UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	330°
máx	24.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	3.693 m
Índice	S409

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	285°
máx	16.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	3.593 m
Índice	S410



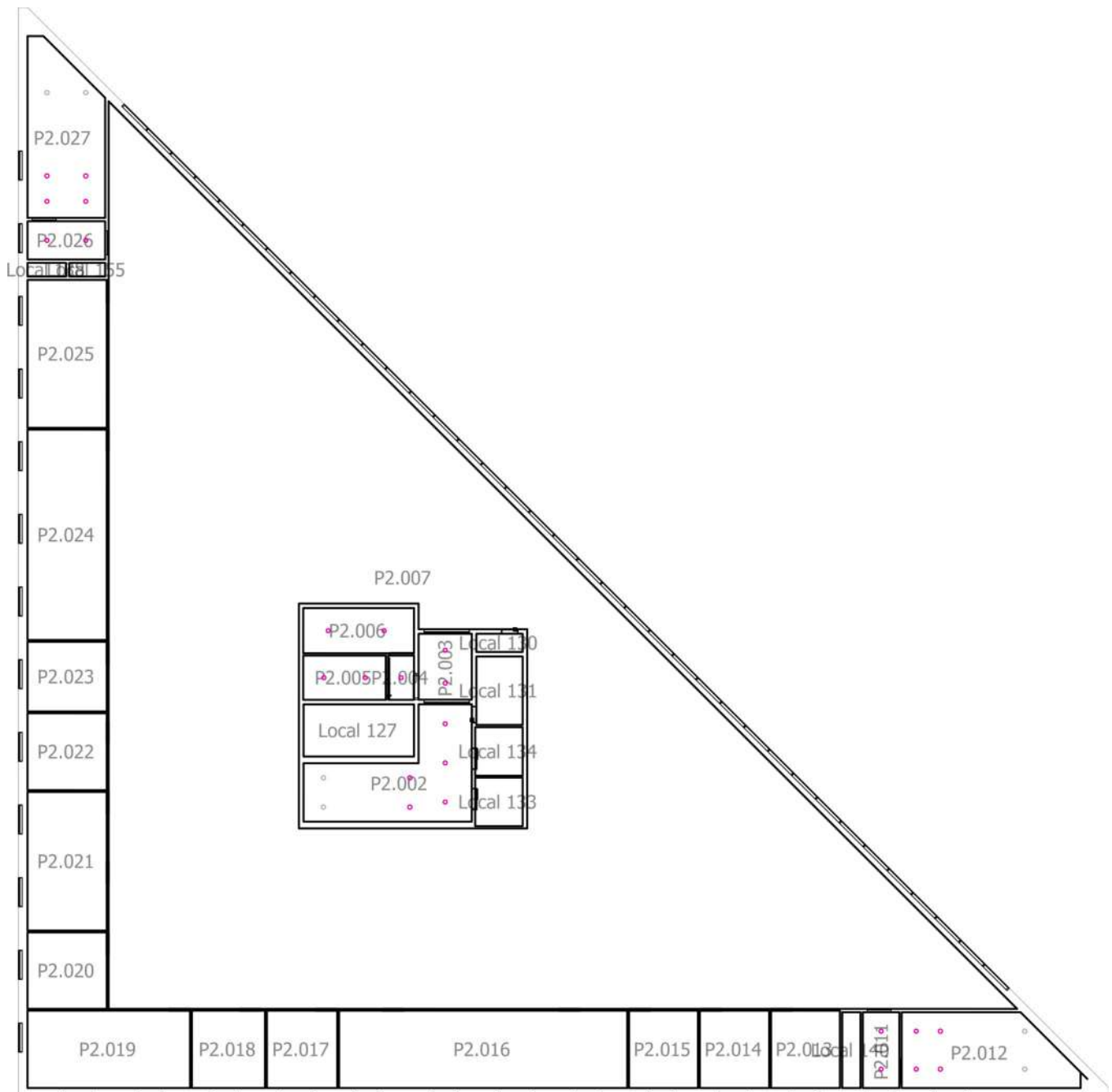


Edificación 1 · P2

## Descripción

Edificación 1 · P2

### Lista de locales (Evaluación energética)



Edificación 1 · P2

## Lista de locales (Evaluación energética)

P2.002

$P_{total}$ 93.2 W	$A_{Local}$ 25.58 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.64 W/m <sup>2</sup> = 1.44 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 253 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D23R1/LEDN1 0SX1	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
2	ETAP	D23R1/LEDN2 0SX1	_LRevAC	21.0 W	2390 lm
3	ETAP	D95/LEDN10S X1	_LRevAC	10.4 W	1398 lm

P2.003

$P_{total}$ 20.8 W	$A_{Local}$ 6.92 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.00 W/m <sup>2</sup> = 2.34 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 128 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN10S X1	_LRevAC	10.4 W	1398 lm

P2.004

$P_{total}$ 14.4 W	$A_{Local}$ 2.26 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 6.36 W/m <sup>2</sup> = 5.99 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 106 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	D95/LEDN20S X1	_LRevAC	14.4 W	1897 lm

Edificación 1 · P2

## Lista de locales (Evaluación energética)

P2.005

$P_{total}$ 20.8 W	$A_{Local}$ 7.21 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 2.89 W/m <sup>2</sup> = 1.34 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 215 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN10S X1T1	_LTRRevAC	10.4 W	1248 lm

P2.006

$P_{total}$ 37.0 W	$A_{Local}$ 9.89 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.74 W/m <sup>2</sup> = 1.57 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 239 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN20S X1T1	_LTRRevAC	18.5 W	2146 lm

P2.011

$P_{total}$ 20.6 W	$A_{Local}$ 5.48 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.76 W/m <sup>2</sup> = 2.90 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 130 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LTRRevAC	10.3 W	1398 lm

Edificación 1 · P2

## Lista de locales (Evaluación energética)

P2.012

$P_{total}$ 82.6 W	$A_{Local}$ 23.22 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.56 W/m <sup>2</sup> = 1.40 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 255 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D23R1/LEDN1 ODX1	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
2	ETAP	D23R1/LEDN2 OSX1	_LRevAC	21.0 W	2390 lm
2	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LRevAC	10.3 W	1398 lm

P2.026

$P_{total}$ 20.6 W	$A_{Local}$ 5.86 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.52 W/m <sup>2</sup> = 2.71 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 130 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LRevAC	10.3 W	1398 lm

Edificación 1 · P2

## Lista de locales (Evaluación energética)

P2.027

$P_{total}$ 82.6 W	$A_{Local}$ 24.08 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.43 W/m <sup>2</sup> = 1.37 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 250 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D23R1/LEDN1 ODX1	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
2	ETAP	D23R1/LEDN2 OSX1	_LRevAC	21.0 W	2390 lm
2	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LRevAC	10.3 W	1398 lm



Edificación 1 · P2

## Lista de luminarias

$\Phi_{total}$   
48969 lm

$P_{total}$   
392.6 W

Rendimiento lumínico  
124.7 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
4	ETAP	D23R1/LEDN1 ODX1	_LTrévAC	10.0 W	1295 lm	129.5 lm/W
2	ETAP	D23R1/LEDN1 OSX1	_LTrévAC	10.0 W	1295 lm	129.5 lm/W
6	ETAP	D23R1/LEDN2 OSX1	_LTrévAC	21.0 W	2390 lm	113.8 lm/W
8	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LTrévAC	10.3 W	1398 lm	135.7 lm/W
5	ETAP	D95/LEDN10S X1	_LTrévAC	10.4 W	1398 lm	134.4 lm/W
2	ETAP	D95/LEDN10S X1T1	_LTrévAC	10.4 W	1248 lm	120.0 lm/W
1	ETAP	D95/LEDN20S X1	_LTrévAC	14.4 W	1897 lm	131.7 lm/W
2	ETAP	D95/LEDN20S X1T1	_LTrévAC	18.5 W	2146 lm	116.0 lm/W



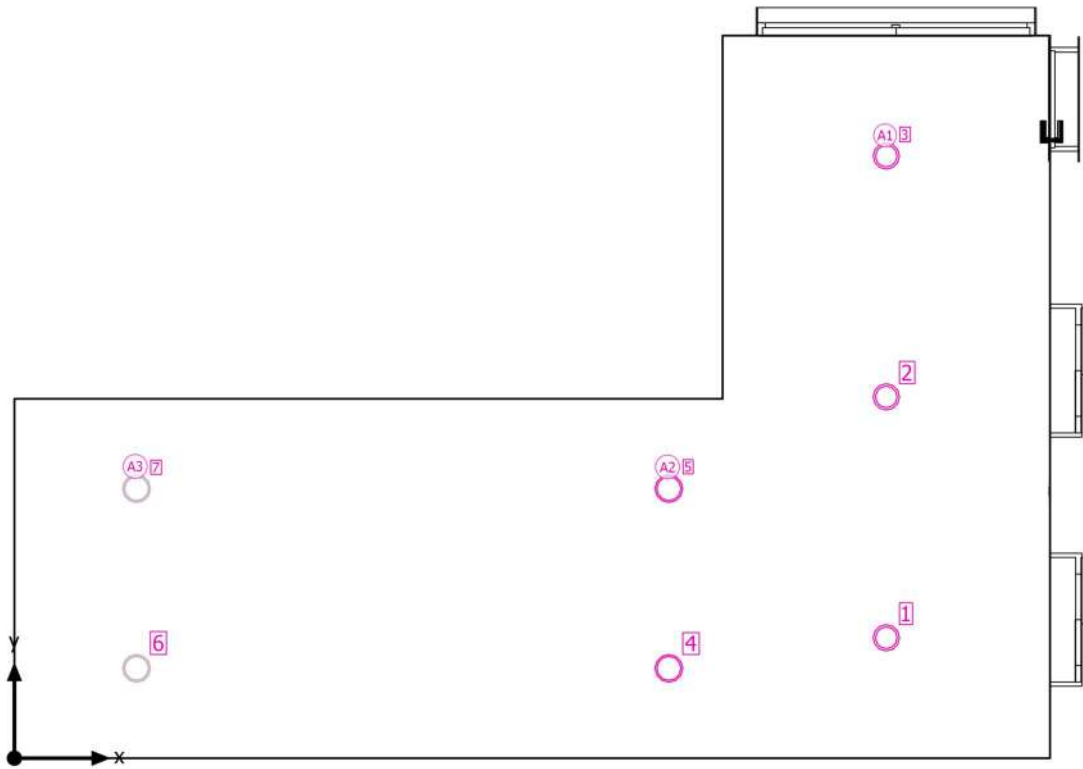
Edificación 1 · P2 · P2.002

## Descripción

Servicio.  
Vestíbulo zona circulación y escalera central.  
Se mide unido a P2.001.

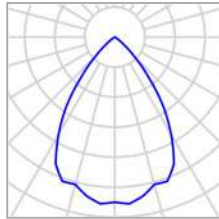
Edificación 1 · P2 · P2.002

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P2 · P2.002

## Plano de situación de luminarias



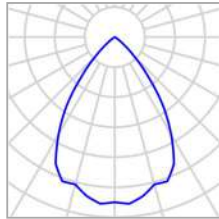
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN10SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	4.722 m / 0.649 m / 3.145 m	4.722 m	0.649 m	3.145 m	4
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.592 m	4.722 m	1.946 m	3.145 m	5
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.297 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P2 · P2.002

## Plano de situación de luminarias



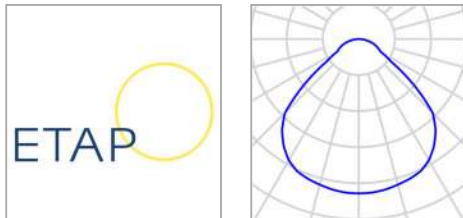
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN20SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.881 m / 0.649 m / 1.593 m	0.881 m	0.649 m	1.593 m	6
		0.881 m	1.946 m	1.593 m	7
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.763 m				
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.297 m				
Organización	A3				

Edificación 1 · P2 · P2.002

## Plano de situación de luminarias



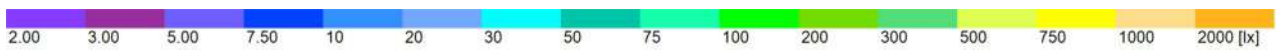
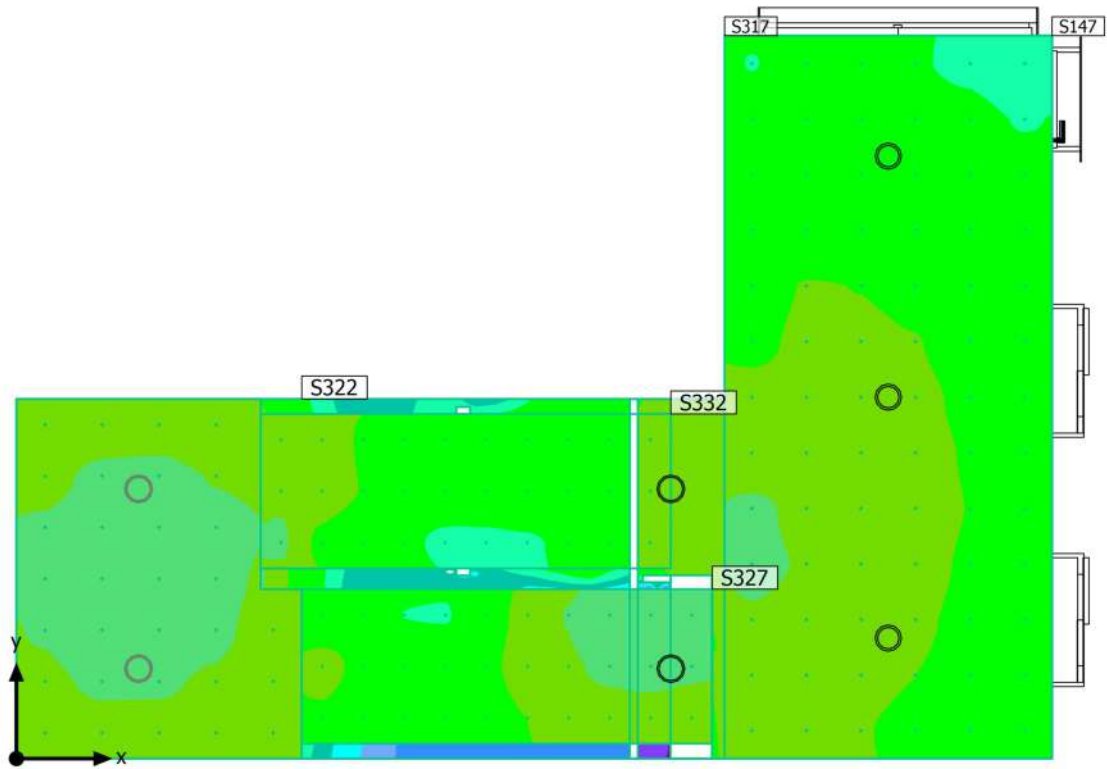
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

3 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	6.291 m / 0.870 m / 2.788 m	6.291 m	0.870 m	2.788 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.362 m	6.291 m	2.609 m	2.788 m	2
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 1.739 m	6.291 m	4.348 m	2.788 m	3
Organización	A1				

Edificación 1 · P2 · P2.002

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P2 · P2.002

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P2.002) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	253 lx	2.20 lx	1057 lx	0.009	0.002	S147

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Zona de ascensores Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	188 lx	81.2 lx	305 lx	0.43	0.27	S317
Descansillo escalera central Iluminancia perpendicular Altura: 1.893 m	293 lx	218 lx	332 lx	0.74	0.66	S322
Primer tramo Escalera Central Intensidad lumínica horizontal Altura: 1.056 m	216 lx	97.0 lx	336 lx	0.45	0.29	S327
Segundo tramo Escalera Central Intensidad lumínica horizontal Altura: 2.960 m	170 lx	87.7 lx	311 lx	0.52	0.28	S332





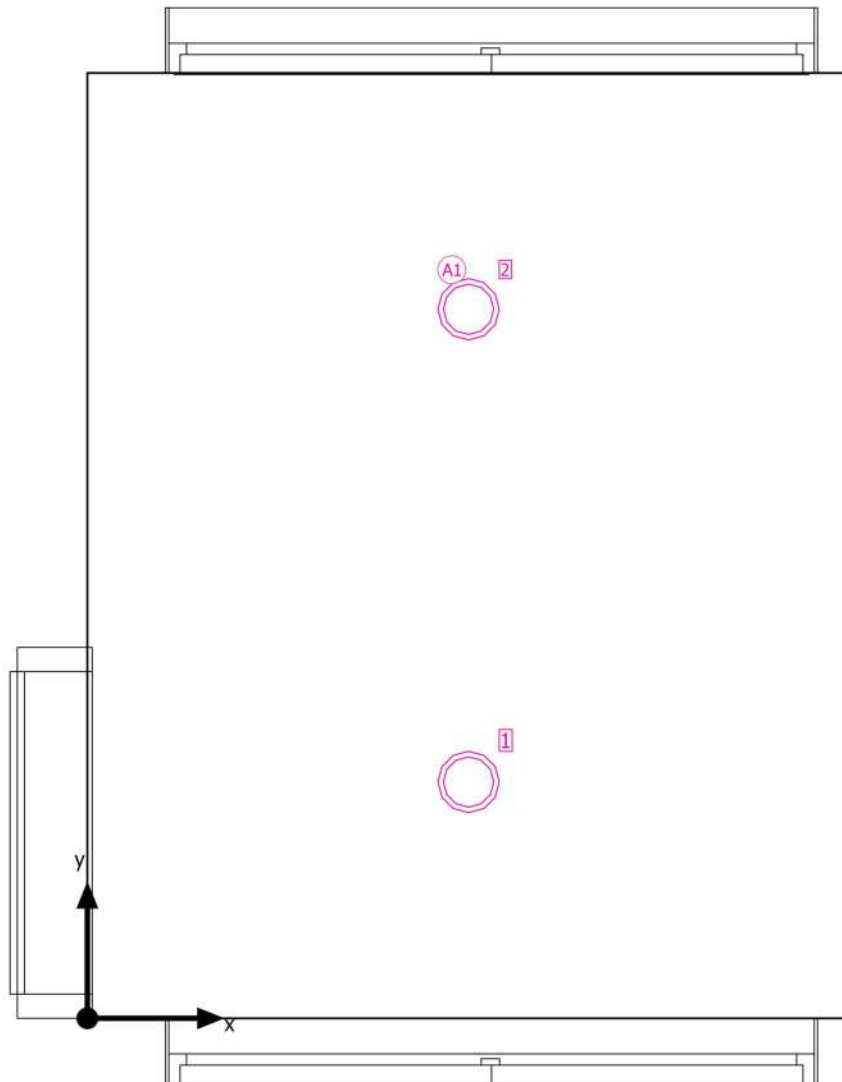
Edificación 1 · P2 · P2.003

## Descripción

Servicio.  
Vestíbulo independencia central.

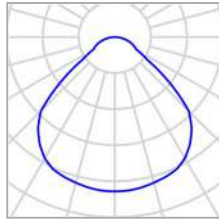
Edificación 1 · P2 · P2.003

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P2 · P2.003

## Plano de situación de luminarias

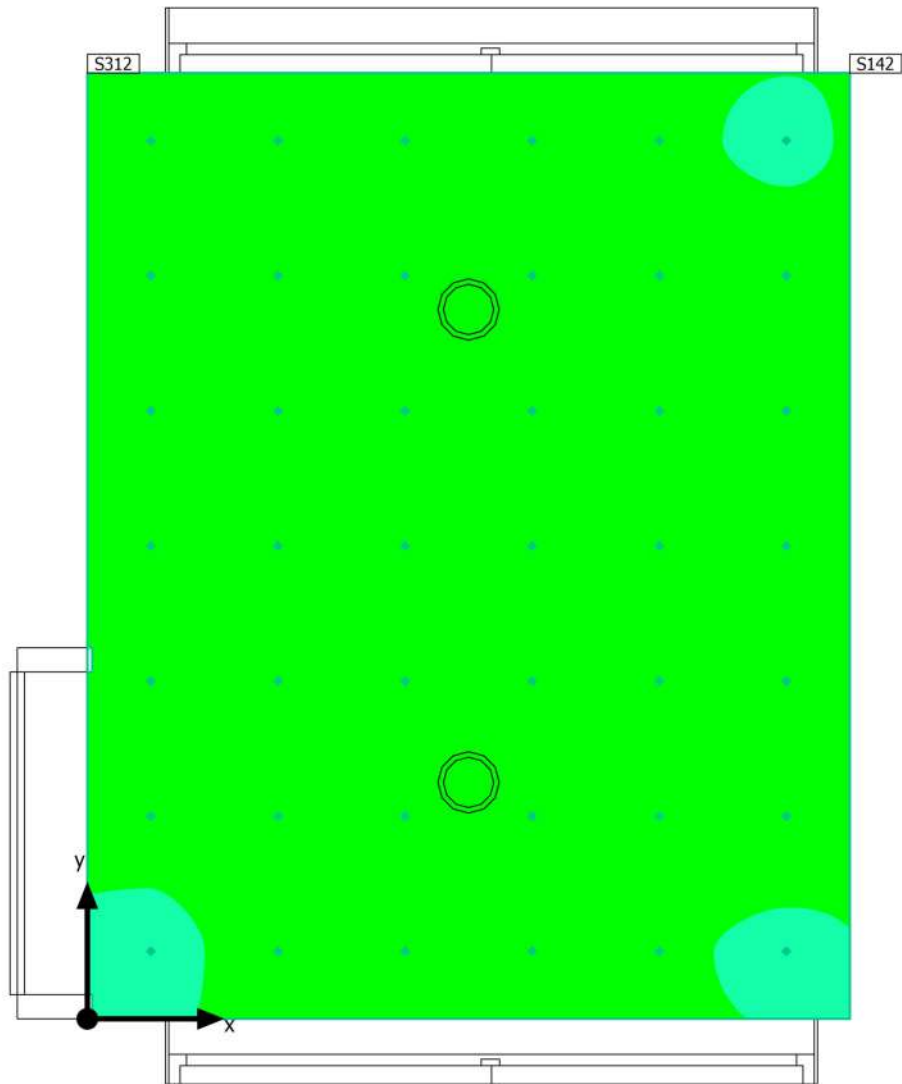


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.181 m / 0.733 m / 2.788 m	1.181 m	0.733 m	2.788 m	1
		1.181 m	2.198 m	2.788 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.362 m				
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.466 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P2 · P2.003  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P2 · P2.003

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P2.003) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	128 lx	94.4 lx	151 lx	0.74	0.63	S142

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo independencia central Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	122 lx	95.2 lx	145 lx	0.78	0.66	S312



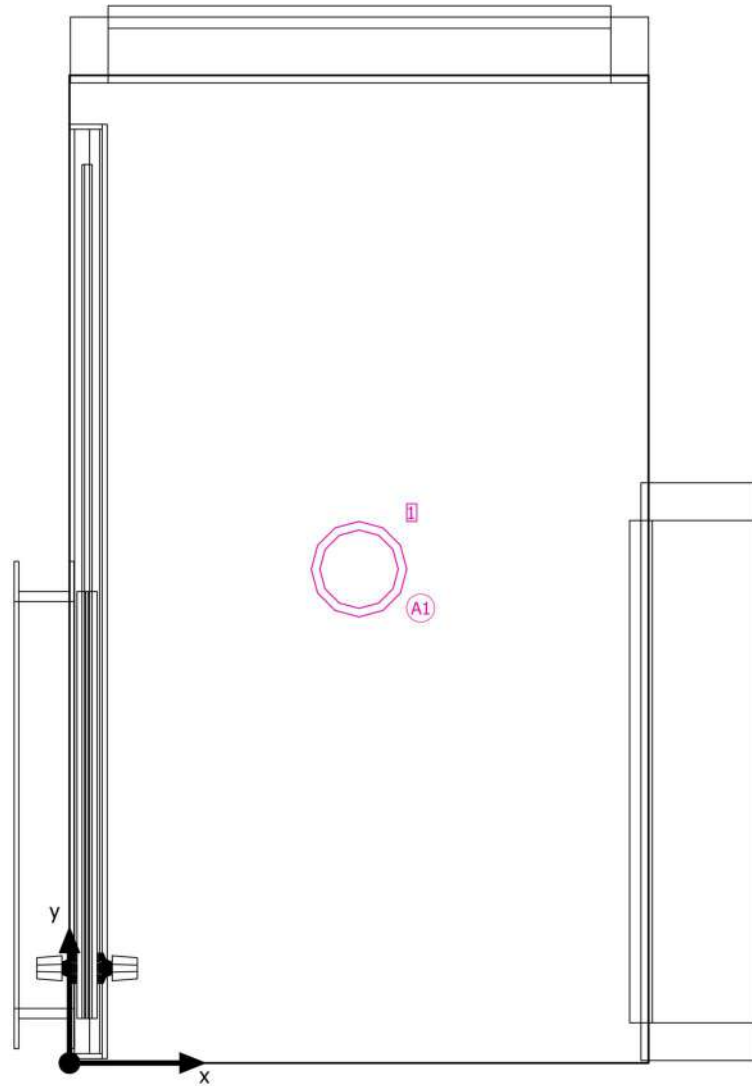
Edificación 1 · P2 · P2.004

## Descripción

Servicio.  
Distribuidor aseos.

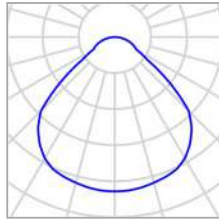
Edificación 1 · P2 · P2.004

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P2 · P2.004

## Plano de situación de luminarias



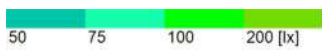
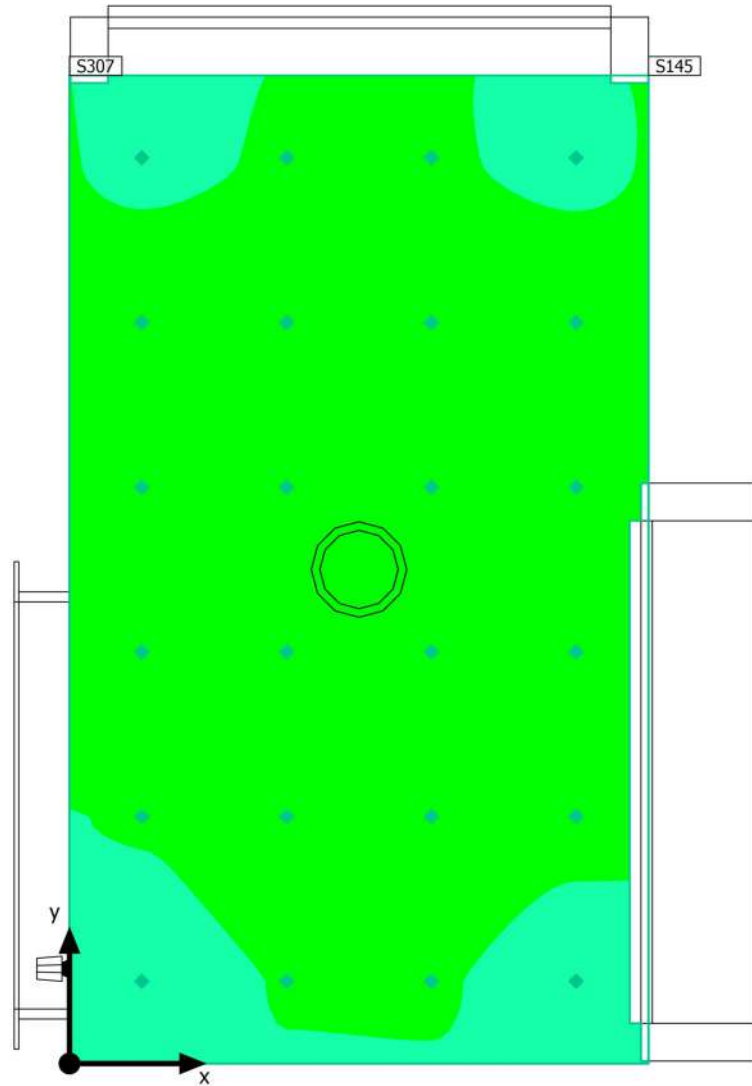
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN20SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

1 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.576 m / 0.983 m / 2.788 m	0.576 m	0.983 m	2.788 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.152 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.966 m				
Organización	A1				



Edificación 1 · P2 · P2.004  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P2 · P2.004

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P2.004) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	106 lx	59.4 lx	117 lx	0.56	0.51	S145

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Distribuidor aseos Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	106 lx	93.6 lx	117 lx	0.88	0.80	S307



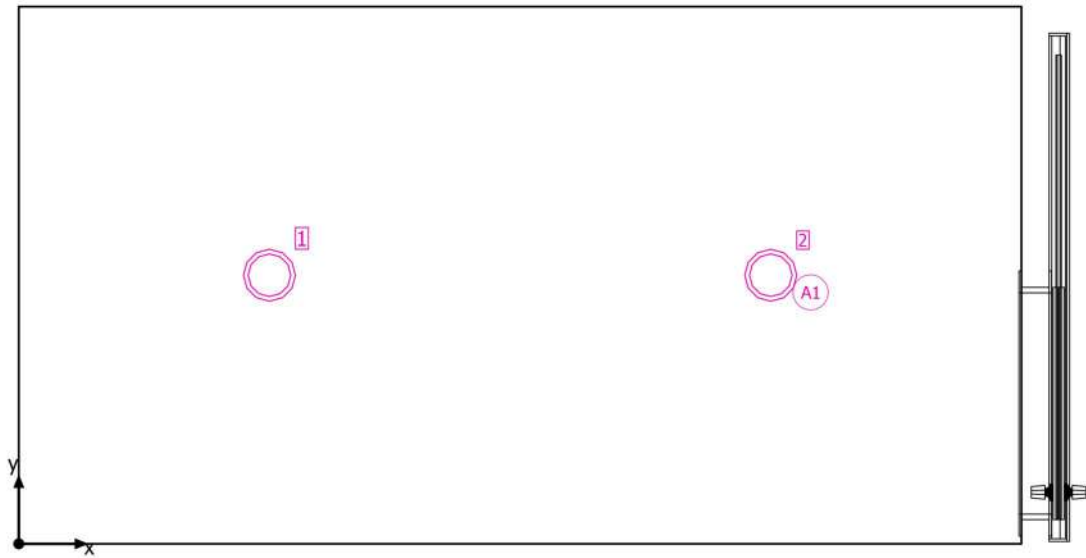
Edificación 1 · P2 · P2.005

## Descripción

Servicio.  
Aseo femenino.

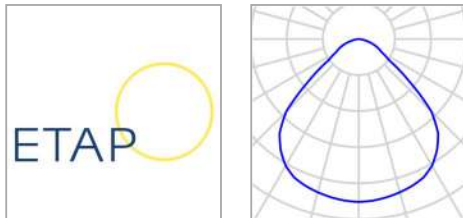
Edificación 1 · P2 · P2.005

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P2 · P2.005

## Plano de situación de luminarias



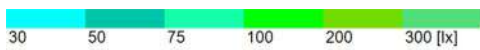
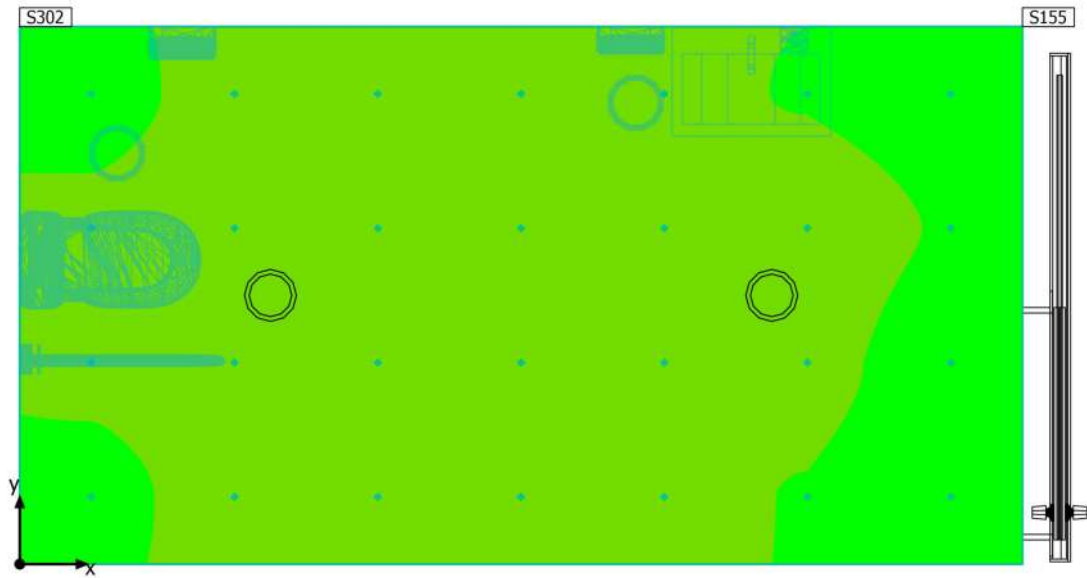
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10SX1T1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.917 m / 0.983 m / 2.788 m	0.917 m	0.983 m	2.788 m	1
		2.750 m	0.983 m	2.788 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.833 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.966 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P2 · P2.005

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P2 · P2.005

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P2.005) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	215 lx	46.5 lx	263 lx	0.22	0.18	S155

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Aseo femenino Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	218 lx	150 lx	256 lx	0.69	0.59	S302



Edificación 1 · P2 · P2.006

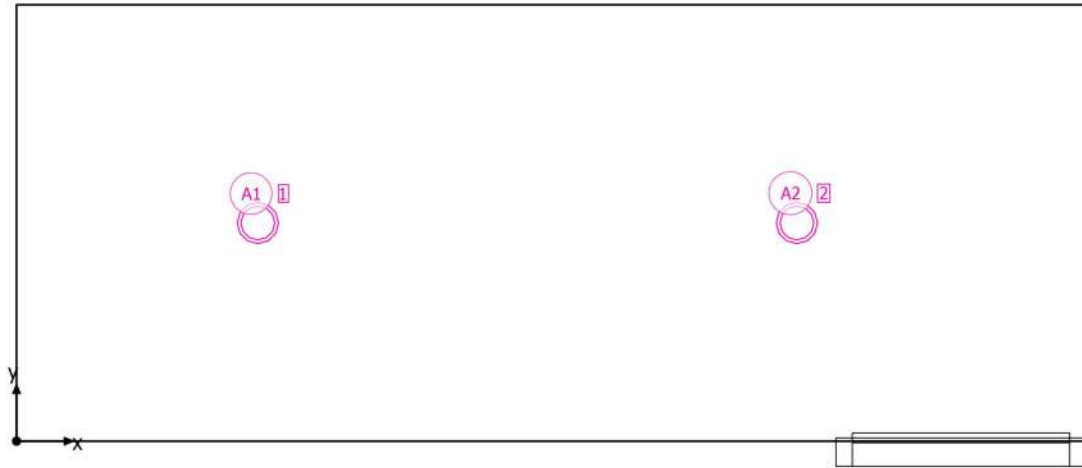
## Descripción

Servicio.  
Aseo masculino.



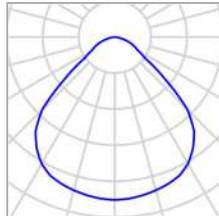
Edificación 1 · P2 · P2.006

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P2 · P2.006

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN20SX1T1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

### 1 x ETAP \_LTRRevAC

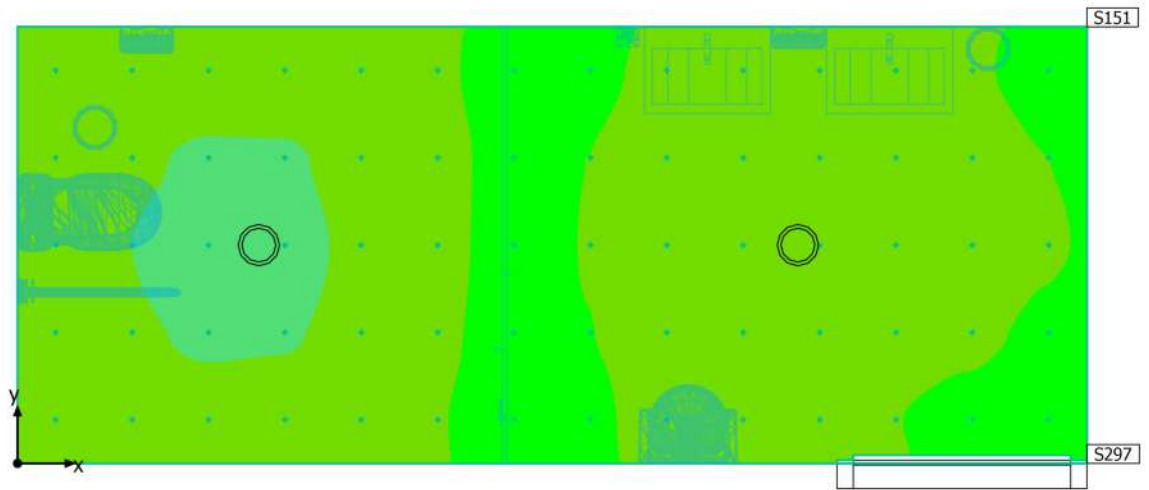
Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.110 m / 1.005 m / 2.788 m	1.110 m	1.005 m	2.788 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.220 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 2.010 m				
Organización	A1				

### 1 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.590 m / 1.005 m / 2.788 m	3.590 m	1.005 m	2.788 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.660 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 2.010 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P2 · P2.006

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P2 · P2.006

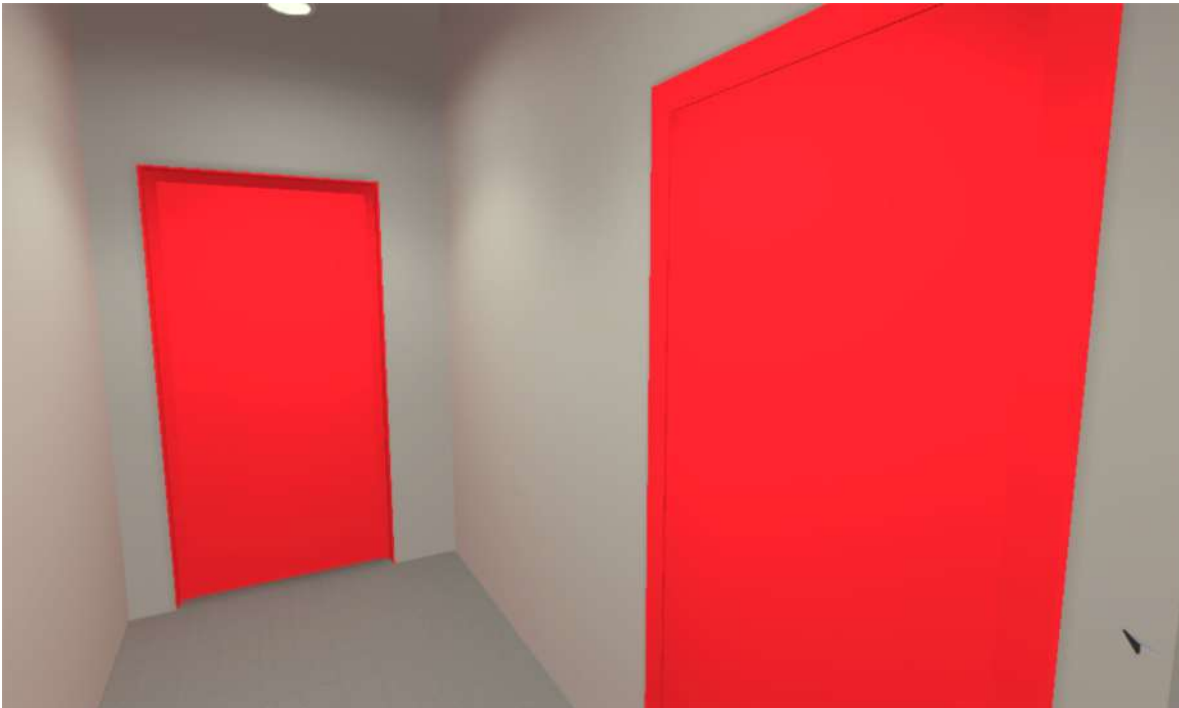
## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P2.006) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	239 lx	41.6 lx	327 lx	0.17	0.13	S151

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Aseo masculino Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	241 lx	133 lx	320 lx	0.55	0.42	S297



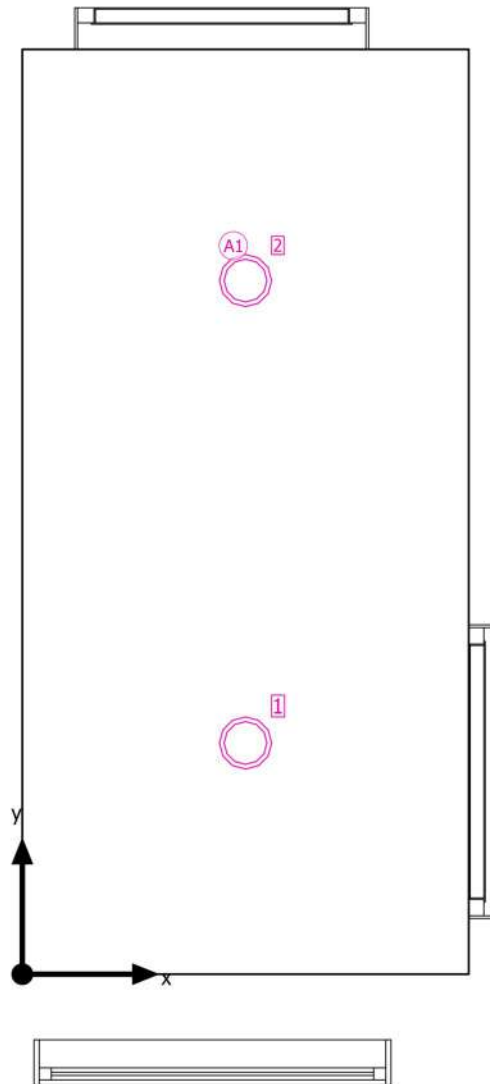
Edificación 1 · P2 · P2.011

## Descripción

Servicio.  
Vestíbulo independencia 2.

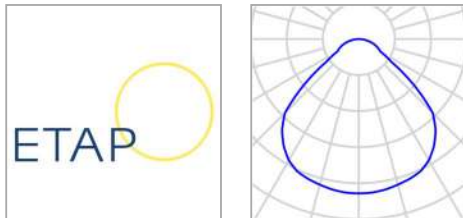
Edificación 1 · P2 · P2.011

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P2 · P2.011

## Plano de situación de luminarias

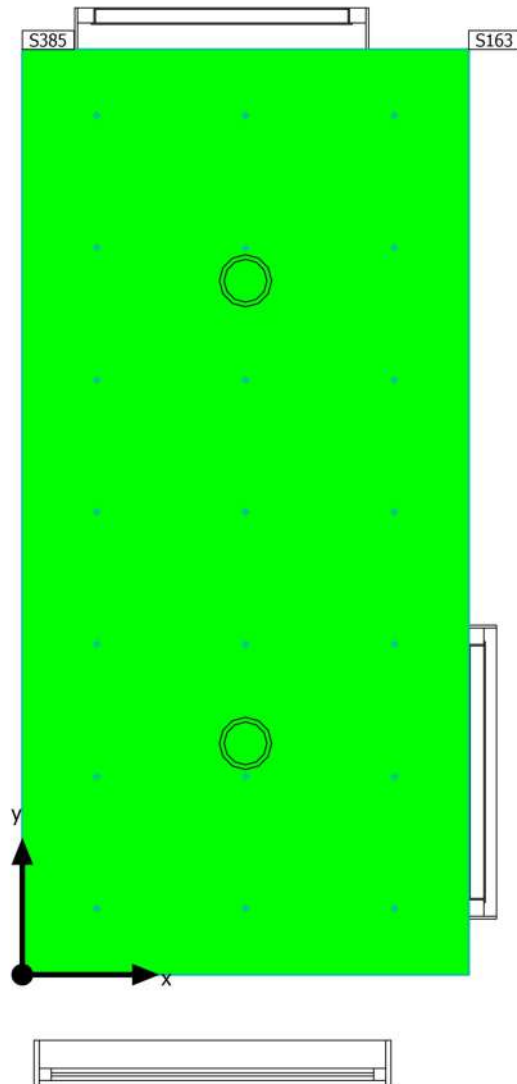


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10DEX1
Nombre del artículo	_LTRevAC

2 x ETAP \_LTRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.813 m / 0.842 m / 2.788 m	0.813 m	0.842 m	2.788 m	1
		0.813 m	2.527 m	2.788 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.626 m				
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.685 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P2 · P2.011  
**Objetos de cálculo**





Edificación 1 · P2 · P2.011

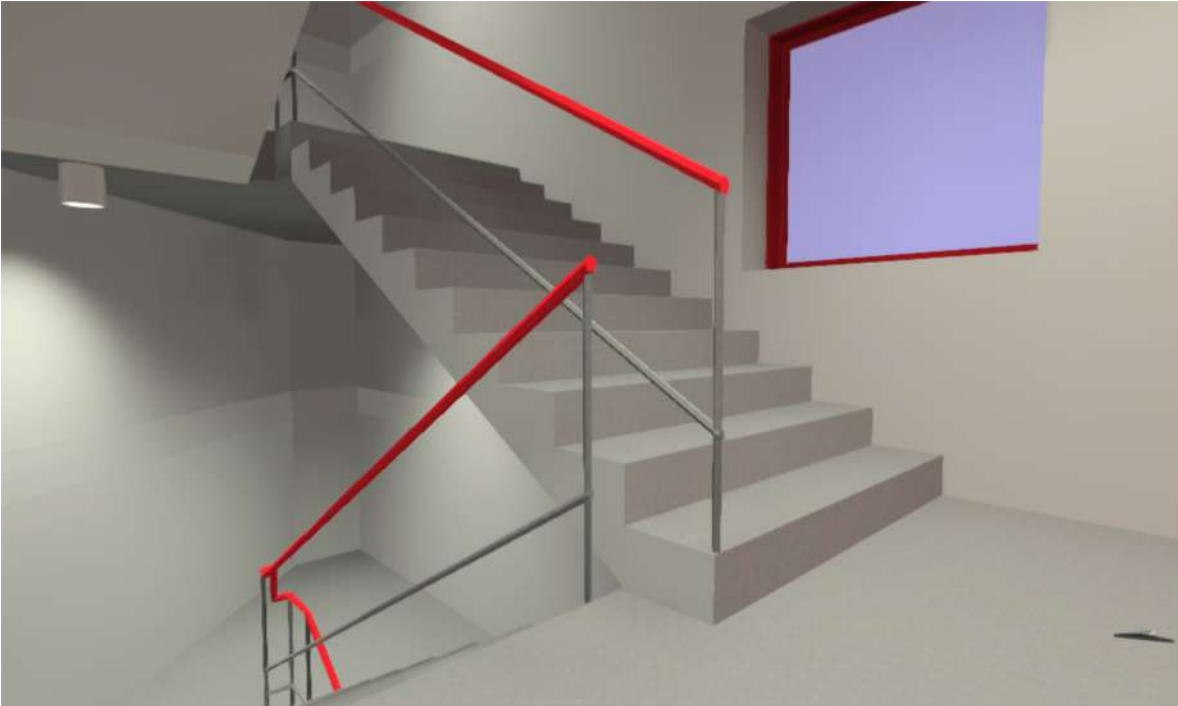
## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P2.011) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	130 lx	102 lx	148 lx	0.78	0.69	S163

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo independencia II Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	127 lx	104 lx	148 lx	0.82	0.70	S385



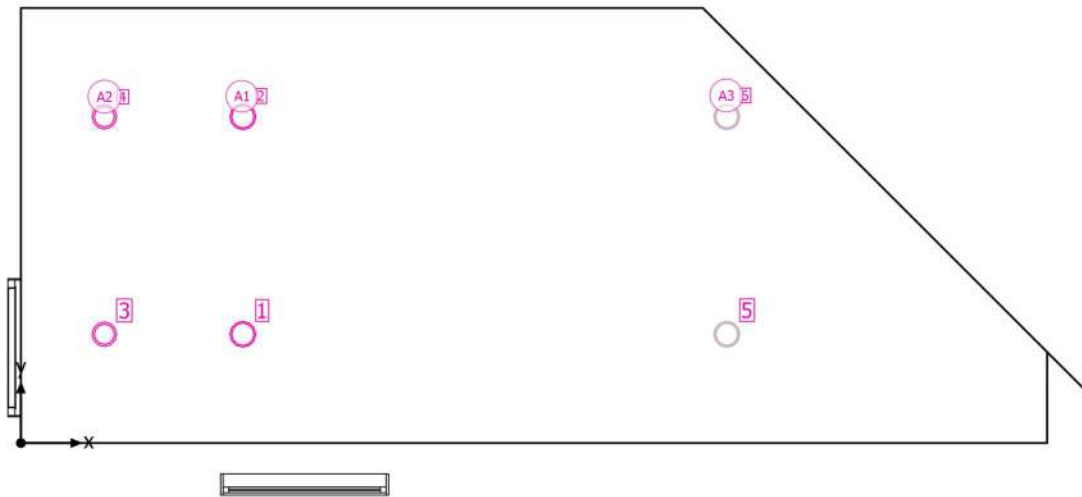
Edificación 1 · P2 · P2.012

## Descripción

Servicio.  
Escalera emergencias 2.

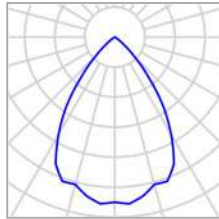
Edificación 1 · P2 · P2.012

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P2 · P2.012

## Plano de situación de luminarias



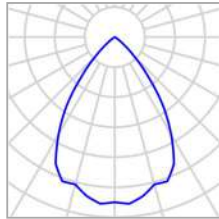
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN10DX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.718 m / 0.842 m / 3.088 m	1.718 m	0.842 m	3.088 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.852 m	1.718 m	2.527 m	3.088 m	2
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.685 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P2 · P2.012

## Plano de situación de luminarias



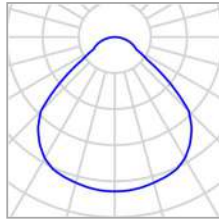
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN20SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.464 m / 0.842 m / 1.593 m	5.464 m	0.842 m	1.593 m	5
		5.464 m	2.527 m	1.593 m	6
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.314 m				
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.685 m				
Organización	A3				

Edificación 1 · P2 · P2.012

## Plano de situación de luminarias



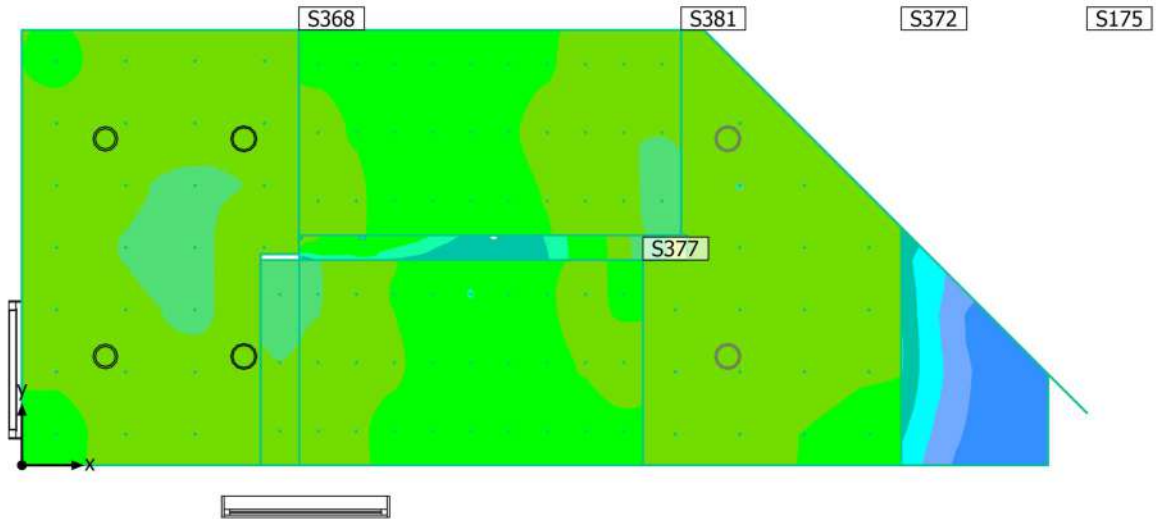
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10DEX1
Nombre del artículo	_LTRevAC

2 x ETAP \_LTRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.646 m / 0.842 m / 2.788 m	0.646 m	0.842 m	2.788 m	3
		0.646 m	2.527 m	2.788 m	4
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.292 m				
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.685 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P2 · P2.012

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P2 · P2.012

## Objetos de cálculo

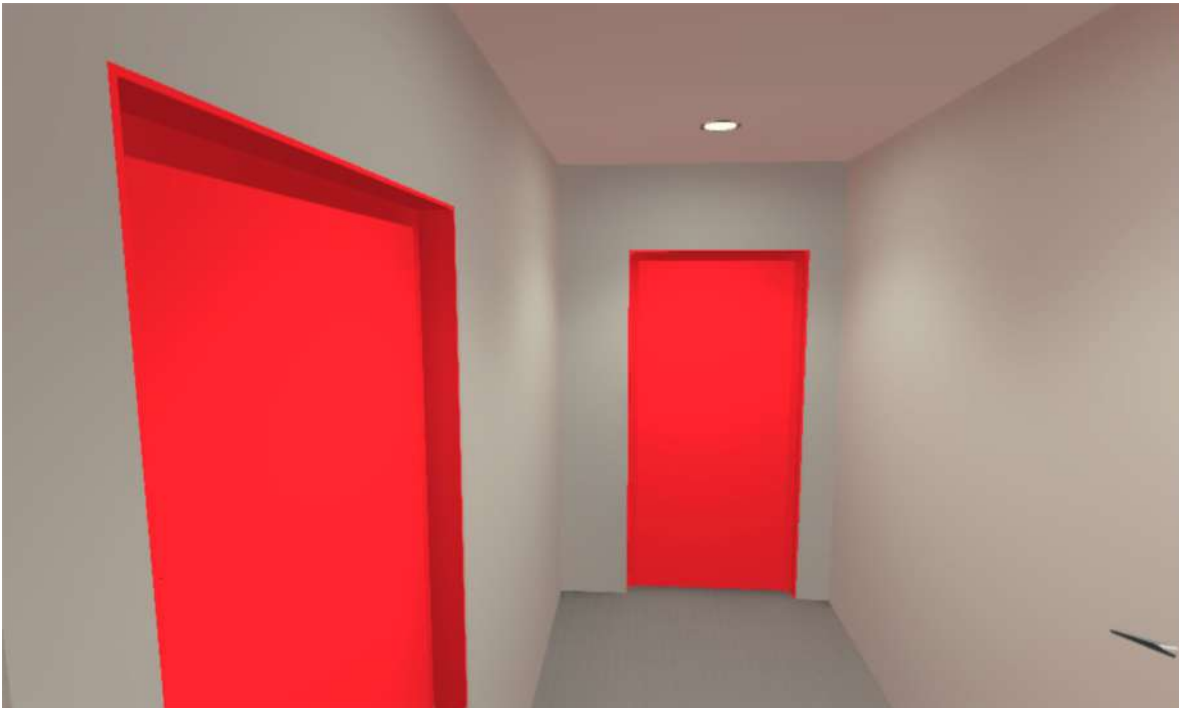
Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P2.012) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	255 lx	10.7 lx	901 lx	0.042	0.012	S175

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo Escalera Emergencias II Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	253 lx	181 lx	318 lx	0.72	0.57	S368
Descansillo Escalera Emergencias II Iluminancia perpendicular Altura: 1.893 m	251 lx	173 lx	300 lx	0.69	0.58	S372
Primer tramo Escalera Emergencias II Intensidad lumínica horizontal Altura: 1.041 m	198 lx	99.4 lx	323 lx	0.50	0.31	S377
Segundo tramo Escalera Emergencias II Intensidad lumínica horizontal Altura: 2.960 m	202 lx	111 lx	327 lx	0.55	0.34	S381





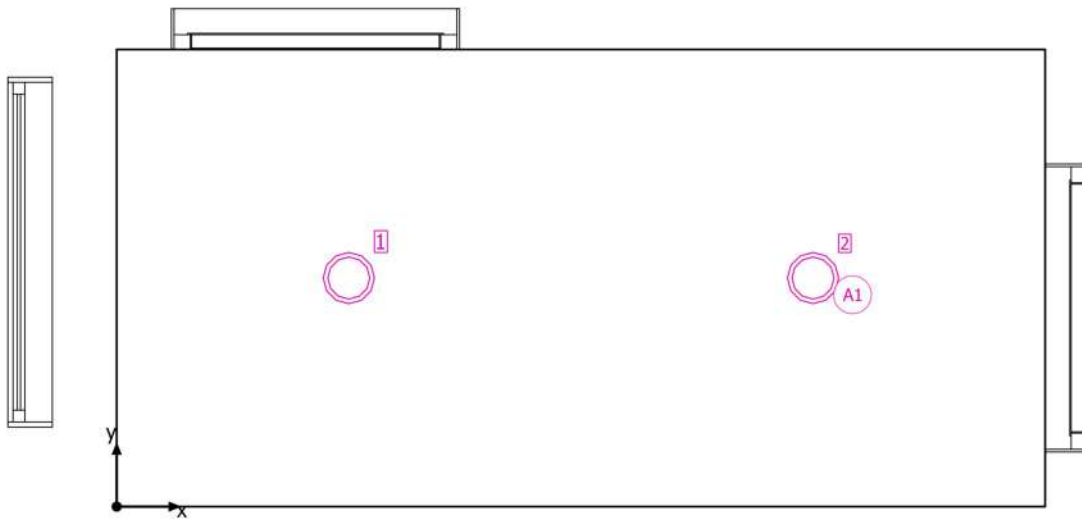
Edificación 1 · P2 · P2.026

## Descripción

Servicio.  
Vestíbulo independencia 1.

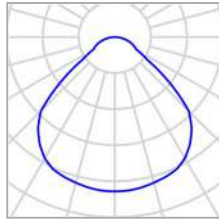
Edificación 1 · P2 · P2.026

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P2 · P2.026

## Plano de situación de luminarias



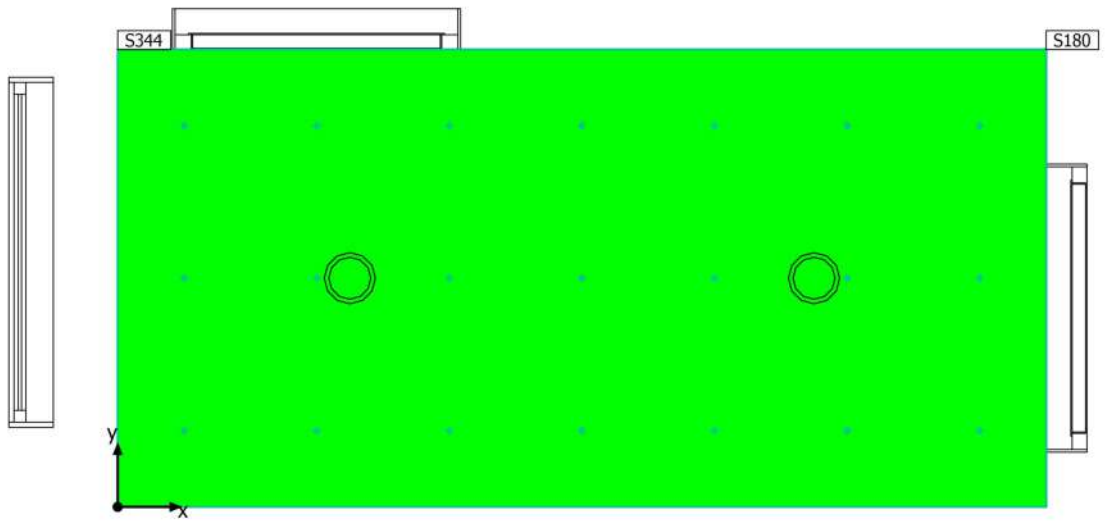
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10DEX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.862 m / 0.849 m / 2.788 m	0.862 m	0.849 m	2.788 m	1
		2.586 m	0.849 m	2.788 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.724 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.698 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P2 · P2.026

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P2 · P2.026

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P2.026) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	130 lx	101 lx	149 lx	0.78	0.68	S180

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo independencia I Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	127 lx	105 lx	149 lx	0.83	0.70	S344



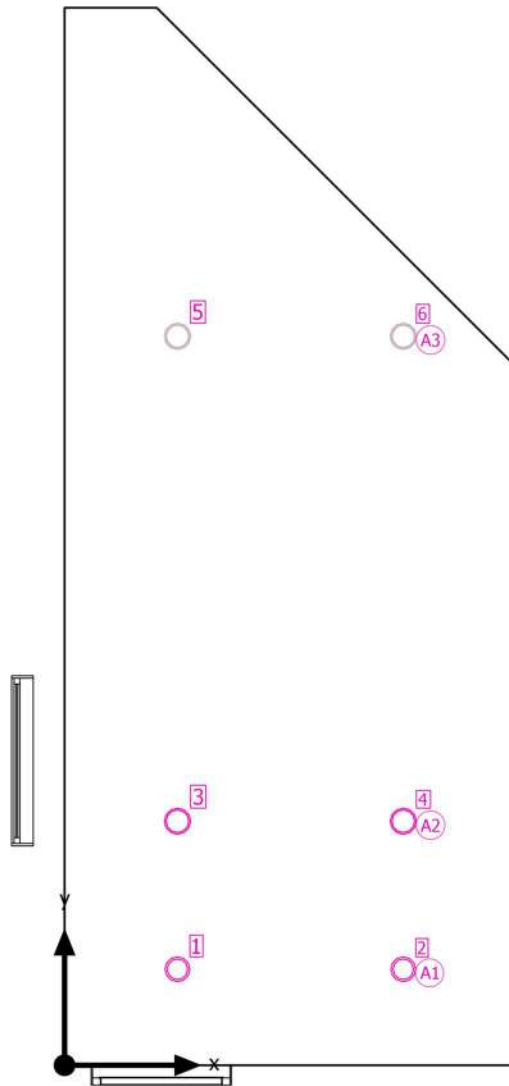
Edificación 1 · P2 · P2.027

## Descripción

Servicio.  
Escalera emergencias 1.

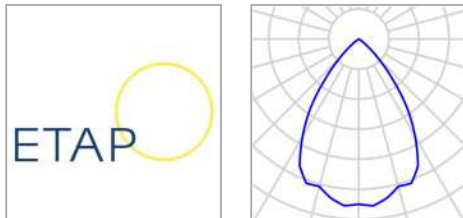
Edificación 1 · P2 · P2.027

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P2 · P2.027

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN10DX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

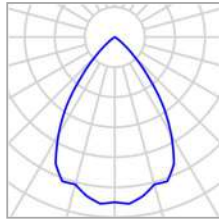
2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.862 m / 1.864 m / 3.088 m	0.862 m	1.864 m	3.088 m	3
		2.586 m	1.864 m	3.088 m	4
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.724 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 0.795 m				
Organización	A2				



Edificación 1 · P2 · P2.027

## Plano de situación de luminarias



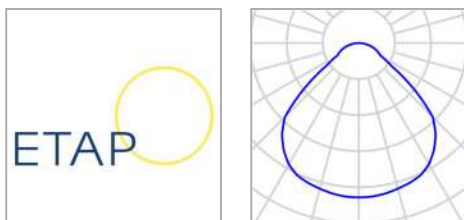
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN20SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.862 m / 5.568 m / 1.593 m	0.862 m	5.568 m	1.593 m	5
		2.586 m	5.568 m	1.593 m	6
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.724 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.256 m				
Organización	A3				

Edificación 1 · P2 · P2.027

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10DEX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.862 m / 0.733 m / 2.788 m	0.862 m	0.733 m	2.788 m	1
		2.586 m	0.733 m	2.788 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.724 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.467 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P2 · P2.027

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P2 · P2.027

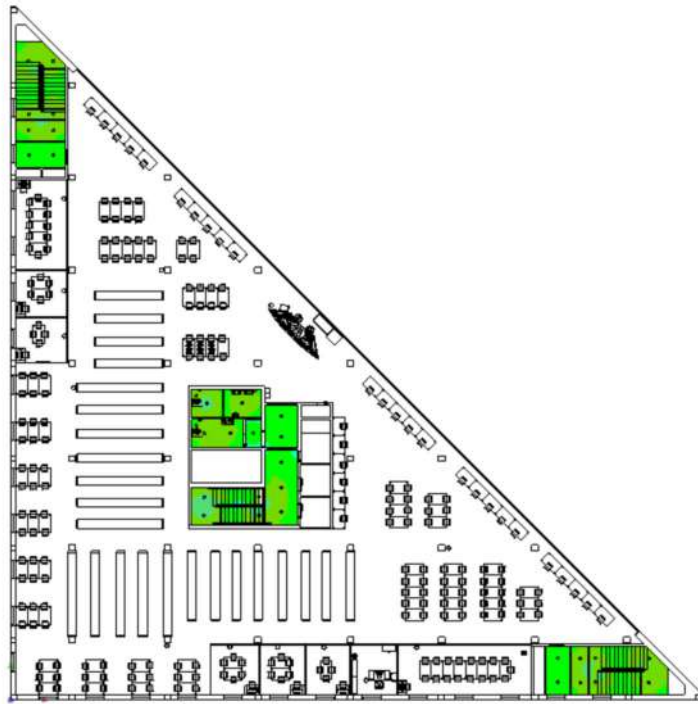
## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P2.027) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	250 lx	13.1 lx	892 lx	0.052	0.015	S157

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo Escalera Emergencias I Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	246 lx	164 lx	313 lx	0.67	0.52	S348
Descansillo Escalera Emergencias I Iluminancia perpendicular Altura: 1.893 m	248 lx	171 lx	293 lx	0.69	0.58	S352
Primer tramo Escalera Emergencias I Intensidad lumínica horizontal Altura: 1.041 m	201 lx	117 lx	318 lx	0.58	0.37	S356
Segundo tramo Escalera Emergencias I Intensidad lumínica horizontal Altura: 2.960 m	203 lx	119 lx	320 lx	0.59	0.37	S360

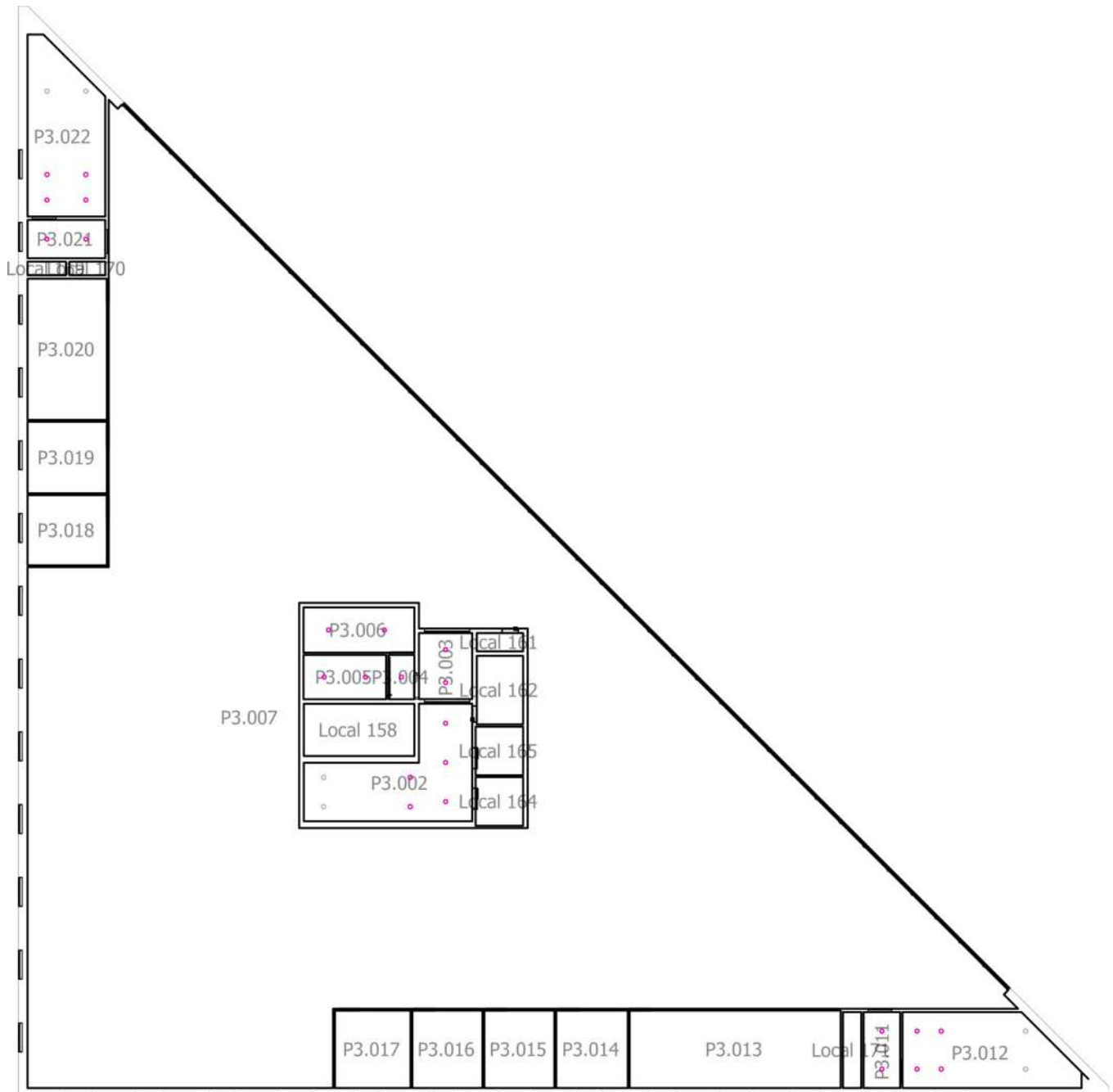


Edificación 1 · P3

## Descripción

Edificación 1 · P3

### Lista de locales (Evaluación energética)



Edificación 1 · P3

## Lista de locales (Evaluación energética)

P3.002

$P_{total}$ 93.2 W	$A_{Local}$ 25.58 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.64 W/m <sup>2</sup> = 1.44 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 252 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D23R1/LEDN1 0SX1	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
2	ETAP	D23R1/LEDN2 0SX1	_LRevAC	21.0 W	2390 lm
3	ETAP	D95/LEDN10S X1	_LRevAC	10.4 W	1398 lm

P3.003

$P_{total}$ 20.8 W	$A_{Local}$ 6.92 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.00 W/m <sup>2</sup> = 2.34 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 128 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN10S X1	_LRevAC	10.4 W	1398 lm

P3.004

$P_{total}$ 14.4 W	$A_{Local}$ 2.26 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 6.36 W/m <sup>2</sup> = 6.02 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 106 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	D95/LEDN20S X1	_LRevAC	14.4 W	1897 lm

Edificación 1 · P3

## Lista de locales (Evaluación energética)

P3.005

$P_{total}$ 20.8 W	$A_{Local}$ 7.21 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 2.89 W/m <sup>2</sup> = 1.34 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 215 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN10S X1T1	_LTRRevAC	10.4 W	1248 lm

P3.006

$P_{total}$ 37.0 W	$A_{Local}$ 9.89 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.74 W/m <sup>2</sup> = 1.57 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 239 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN20S X1T1	_LTRRevAC	18.5 W	2146 lm

P3.011

$P_{total}$ 20.6 W	$A_{Local}$ 5.48 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.76 W/m <sup>2</sup> = 2.92 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 129 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LTRRevAC	10.3 W	1398 lm



Edificación 1 · P3

## Lista de locales (Evaluación energética)

P3.012

$P_{total}$ 82.6 W	$A_{Local}$ 23.22 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.56 W/m <sup>2</sup> = 1.40 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 254 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D23R1/LEDN1 ODX1	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
2	ETAP	D23R1/LEDN2 OSX1	_LRevAC	21.0 W	2390 lm
2	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LRevAC	10.3 W	1398 lm

P3.021

$P_{total}$ 20.6 W	$A_{Local}$ 5.86 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.52 W/m <sup>2</sup> = 2.72 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 129 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LRevAC	10.3 W	1398 lm

Edificación 1 · P3

## Lista de locales (Evaluación energética)

P3.022

$P_{total}$ 82.6 W	$A_{Local}$ 24.08 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.43 W/m <sup>2</sup> = 1.40 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 245 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D23R1/LEDN1 ODX1	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
2	ETAP	D23R1/LEDN2 OSX1	_LRevAC	21.0 W	2390 lm
2	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LRevAC	10.3 W	1398 lm

Edificación 1 · P3

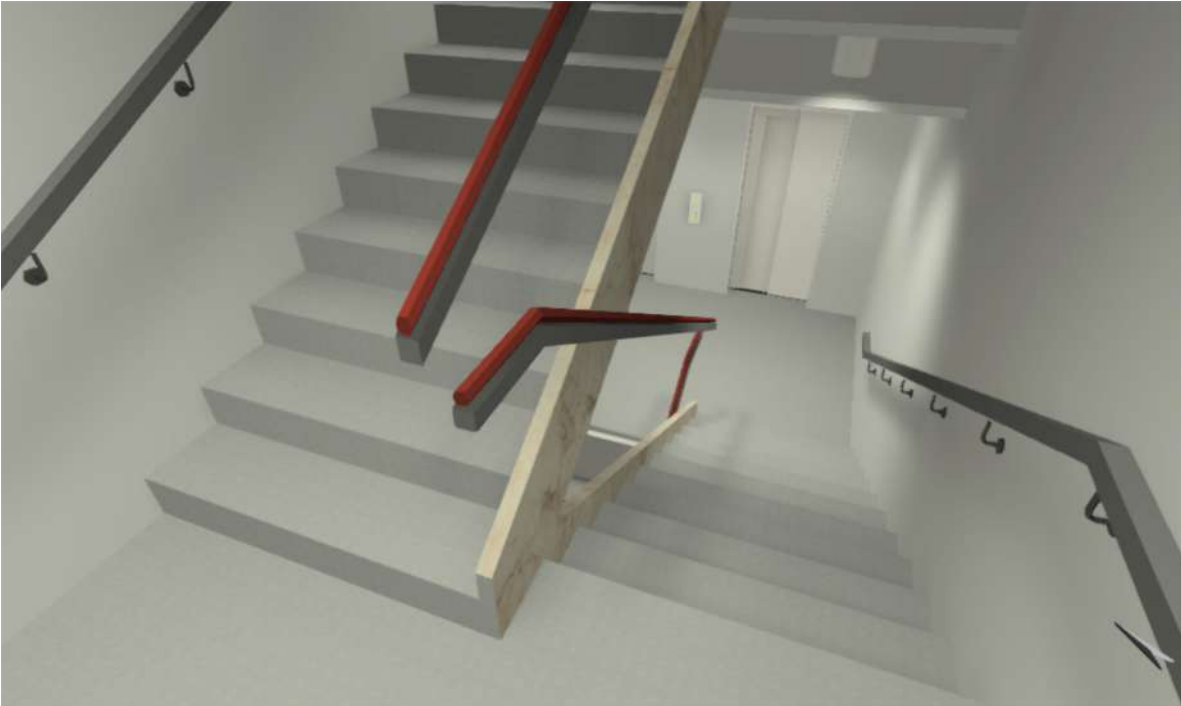
## Lista de luminarias

$\Phi_{total}$   
48969 lm

$P_{total}$   
392.6 W

Rendimiento lumínico  
124.7 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
4	ETAP	D23R1/LEDN1 ODX1	_LTRevAC	10.0 W	1295 lm	129.5 lm/W
2	ETAP	D23R1/LEDN1 OSX1	_LTRevAC	10.0 W	1295 lm	129.5 lm/W
6	ETAP	D23R1/LEDN2 OSX1	_LTRevAC	21.0 W	2390 lm	113.8 lm/W
8	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LTRevAC	10.3 W	1398 lm	135.7 lm/W
5	ETAP	D95/LEDN10S X1	_LTRevAC	10.4 W	1398 lm	134.4 lm/W
2	ETAP	D95/LEDN10S X1T1	_LTRevAC	10.4 W	1248 lm	120.0 lm/W
1	ETAP	D95/LEDN20S X1	_LTRevAC	14.4 W	1897 lm	131.7 lm/W
2	ETAP	D95/LEDN20S X1T1	_LTRevAC	18.5 W	2146 lm	116.0 lm/W



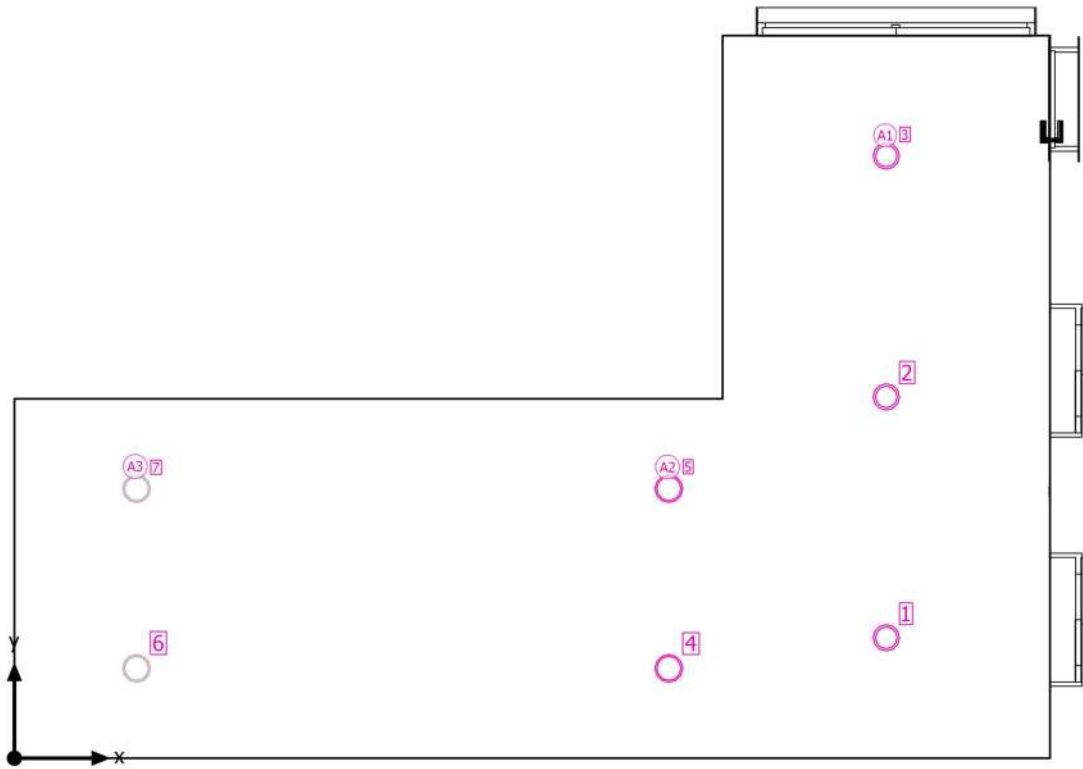
Edificación 1 · P3 · P3.002

## Descripción

Servicio.  
Vestíbulo zona circulación y escalera central.  
Se mide unido a P3.001.

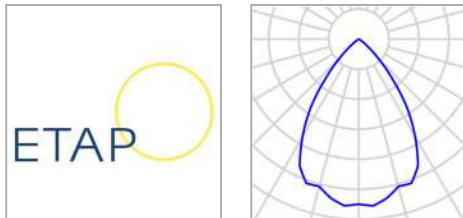
Edificación 1 · P3 · P3.002

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P3 · P3.002

## Plano de situación de luminarias



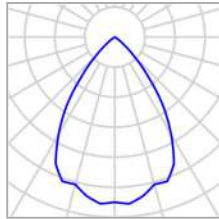
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN10SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	4.722 m / 0.649 m / 3.145 m	4.722 m	0.649 m	3.145 m	4
		4.722 m	1.946 m	3.145 m	5
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.592 m				
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.297 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P3 · P3.002

## Plano de situación de luminarias



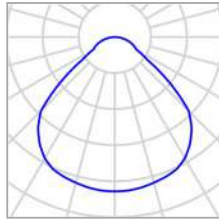
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN20SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.881 m / 0.649 m / 1.593 m	0.881 m	0.649 m	1.593 m	6
		0.881 m	1.946 m	1.593 m	7
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.763 m				
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.297 m				
Organización	A3				

Edificación 1 · P3 · P3.002

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

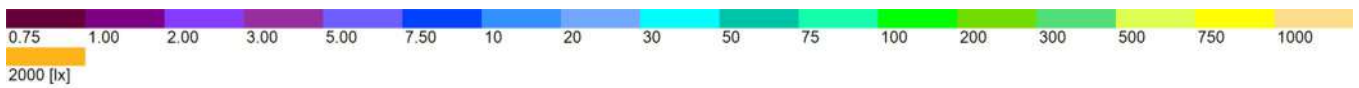
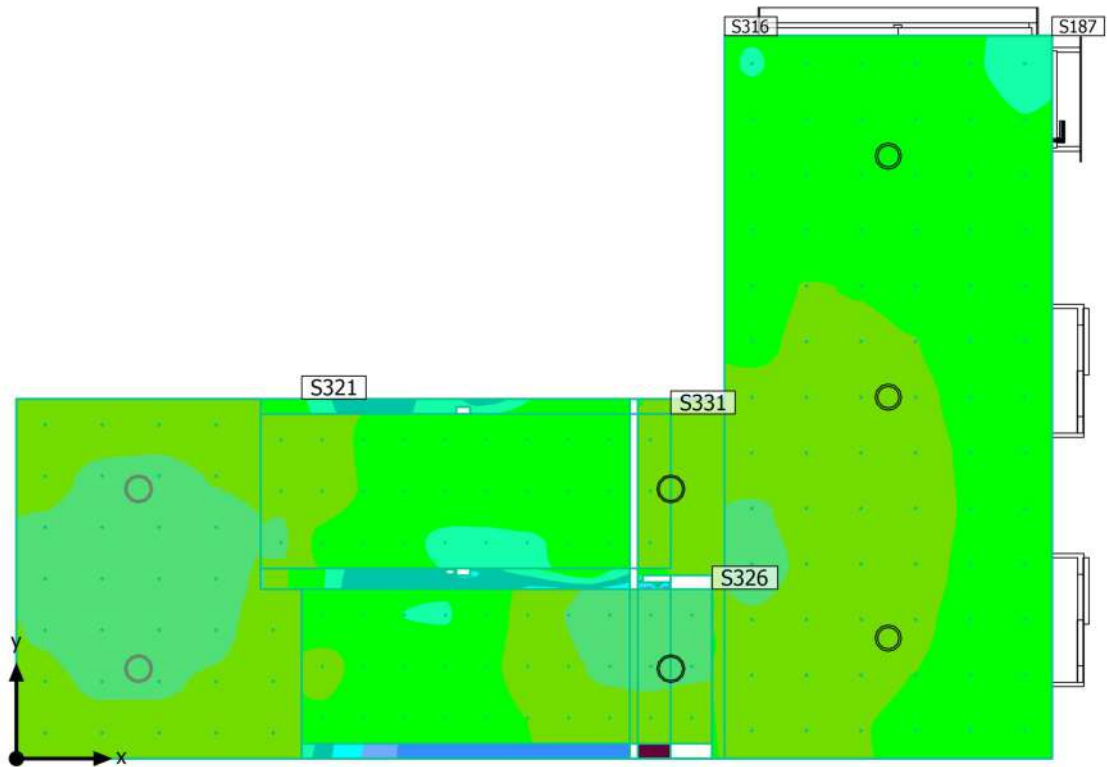
3 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	6.291 m / 0.870 m / 2.788 m	6.291 m	0.870 m	2.788 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.362 m	6.291 m	2.609 m	2.788 m	2
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 1.739 m	6.291 m	4.348 m	2.788 m	3
Organización	A1				



Edificación 1 · P3 · P3.002

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P3 · P3.002

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P3.002) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	252 lx	0.84 lx	1059 lx	0.003	0.001	S187

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Zona de ascensores Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	188 lx	89.0 lx	309 lx	0.47	0.29	S316
Descansillo escalera central Iluminancia perpendicular Altura: 1.893 m	293 lx	218 lx	332 lx	0.74	0.66	S321
Primer tramo Escalera Central Intensidad lumínica horizontal Altura: 1.056 m	216 lx	96.5 lx	336 lx	0.45	0.29	S326
Segundo tramo Escalera Central Intensidad lumínica horizontal Altura: 2.960 m	169 lx	87.5 lx	311 lx	0.52	0.28	S331



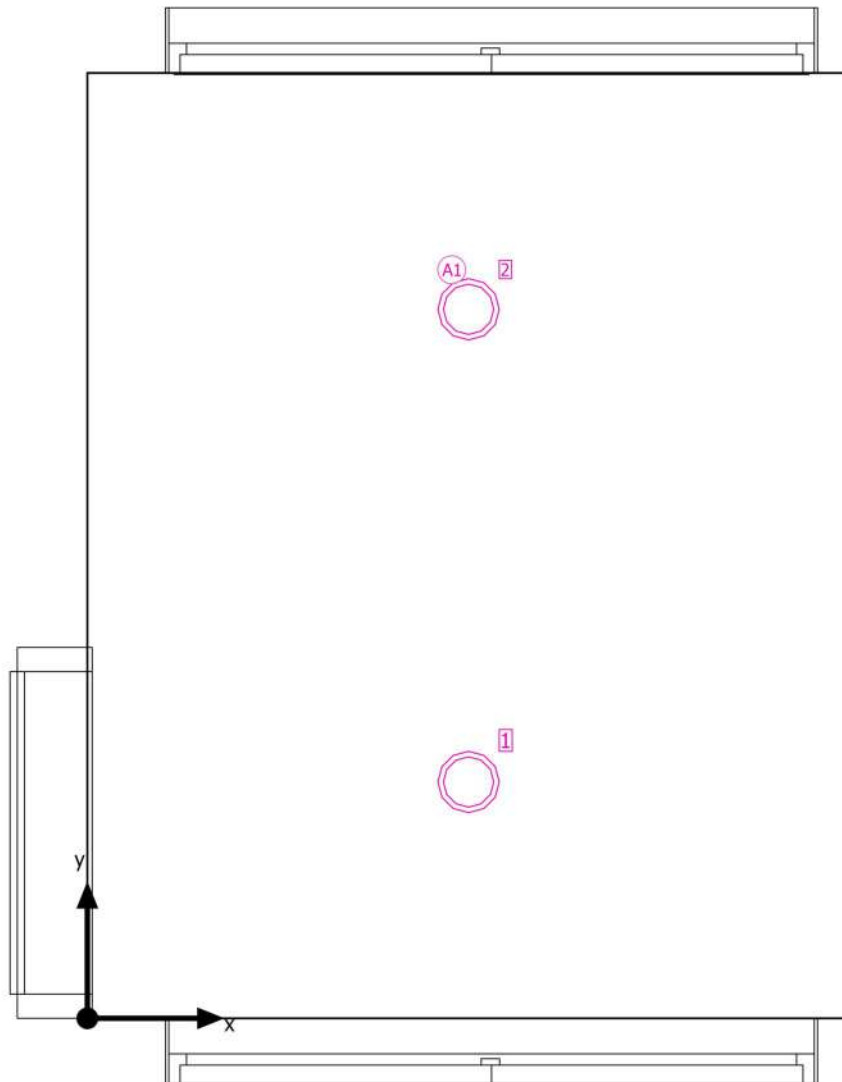
Edificación 1 · P3 · P3.003

## Descripción

Servicio.  
Vestíbulo independencia central.

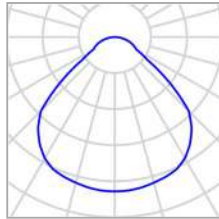
Edificación 1 · P3 · P3.003

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P3 · P3.003

## Plano de situación de luminarias



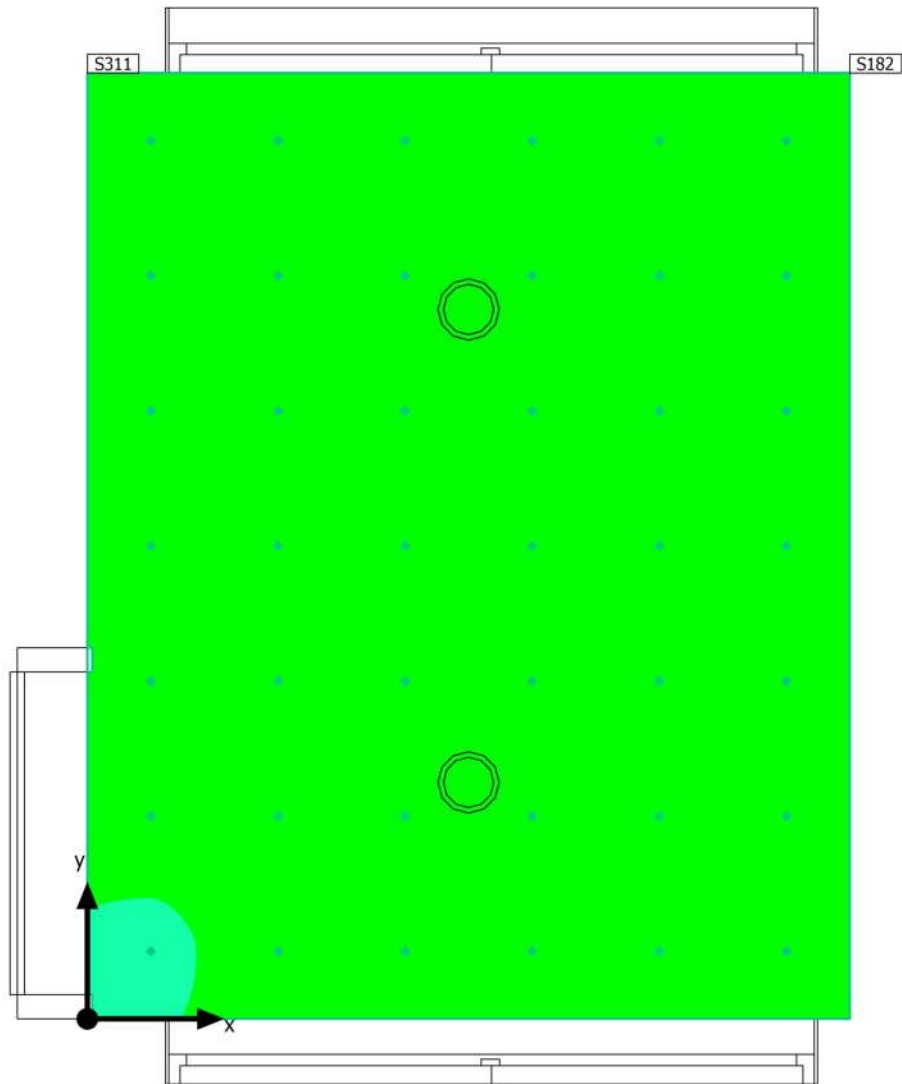
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.181 m / 0.733 m / 2.788 m	1.181 m	0.733 m	2.788 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.362 m	1.181 m	2.198 m	2.788 m	2
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.466 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P3 · P3.003

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P3 · P3.003

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P3.003) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	128 lx	95.2 lx	152 lx	0.74	0.63	S182

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo independencia central Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	127 lx	96.0 lx	150 lx	0.76	0.64	S311



Edificación 1 · P3 · P3.004

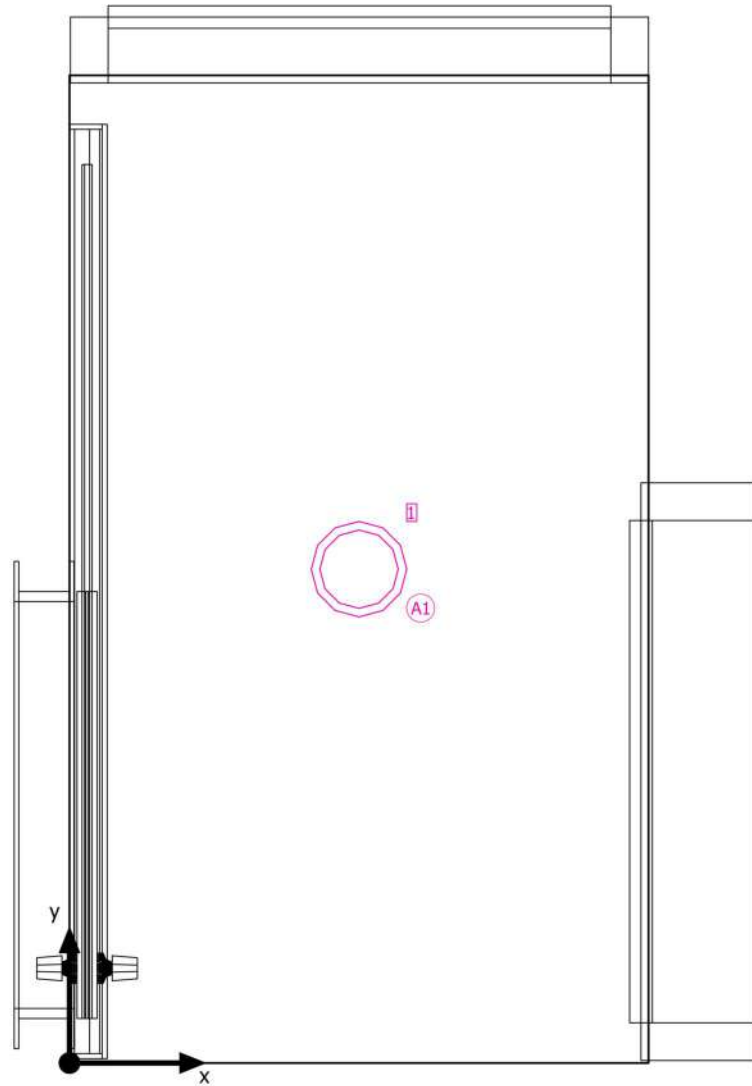
## Descripción

Servicio.  
Distribuidor aseos.



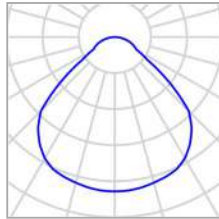
Edificación 1 · P3 · P3.004

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P3 · P3.004

## Plano de situación de luminarias

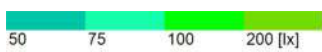
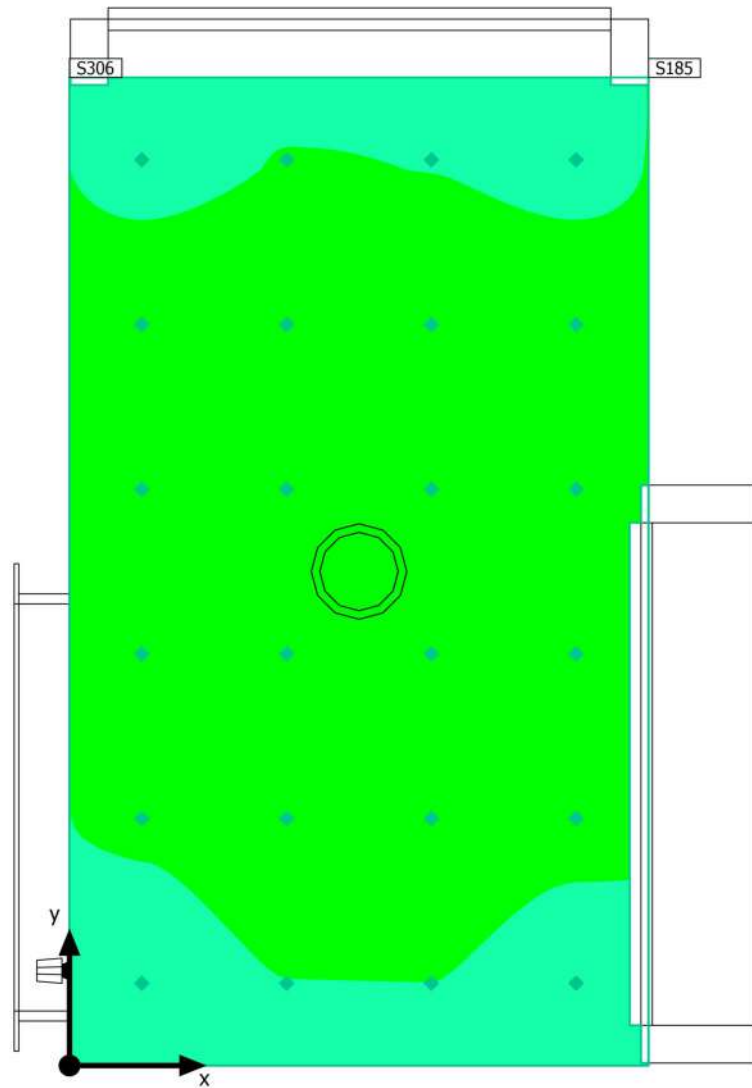


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN20SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

1 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.576 m / 0.983 m / 2.788 m	0.576 m	0.983 m	2.788 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.152 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.966 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P3 · P3.004  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P3 · P3.004

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P3.004) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	106 lx	57.8 lx	117 lx	0.55	0.49	S185

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Distribuidor aseos Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	106 lx	93.6 lx	116 lx	0.88	0.81	S306



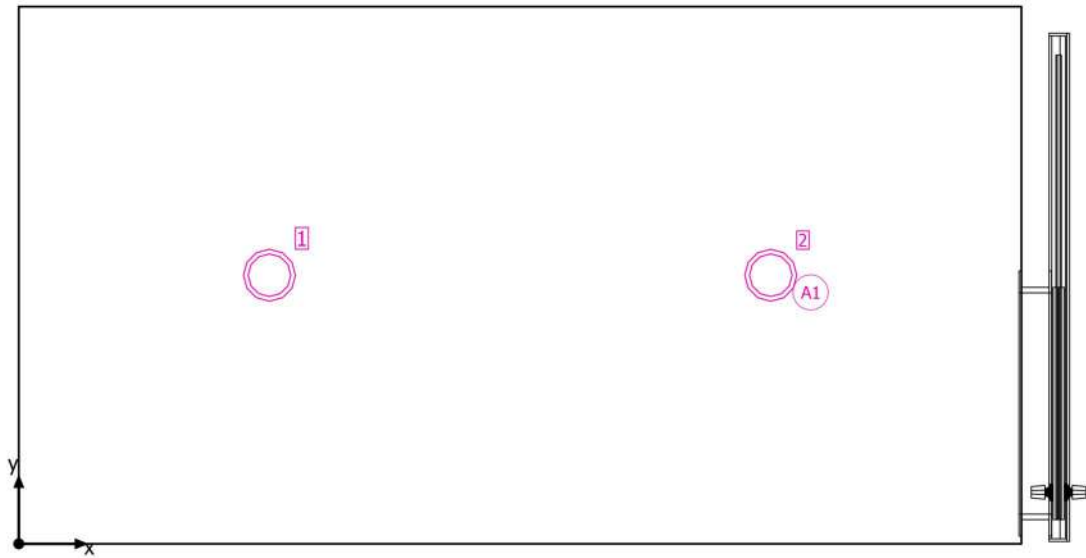
Edificación 1 · P3 · P3.005

## Descripción

Servicio.  
Aseo femenino.

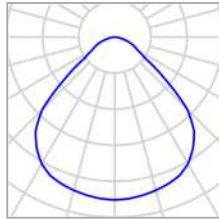
Edificación 1 · P3 · P3.005

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P3 · P3.005

## Plano de situación de luminarias



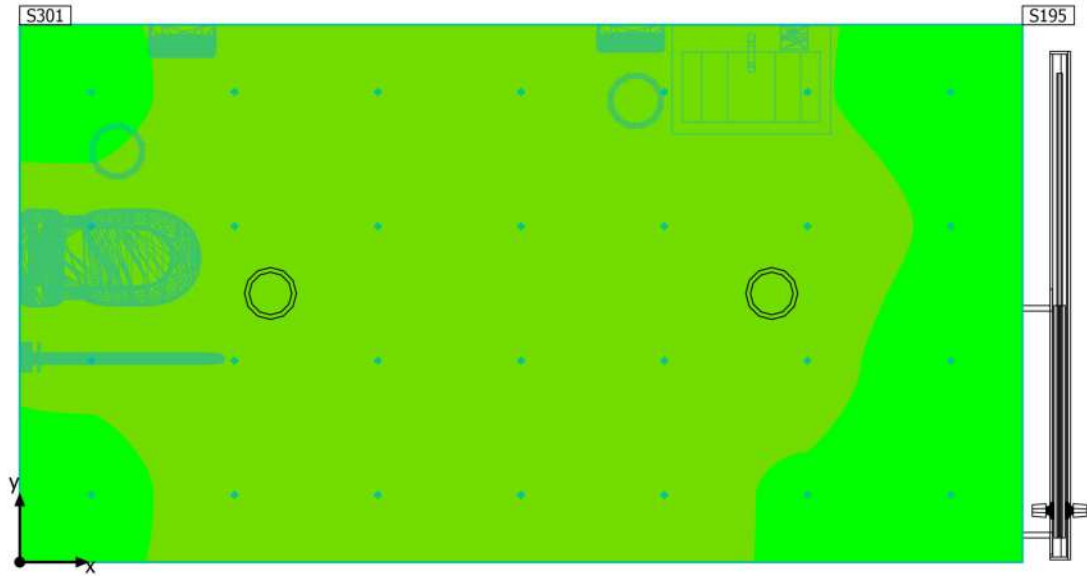
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10SX1T1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.917 m / 0.983 m / 2.788 m	0.917 m	0.983 m	2.788 m	1
		2.750 m	0.983 m	2.788 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.833 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.966 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P3 · P3.005

## Objetos de cálculo





Edificación 1 · P3 · P3.005

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P3.005) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	215 lx	54.7 lx	259 lx	0.25	0.21	S195

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Aseo femenino Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	218 lx	145 lx	254 lx	0.67	0.57	S301



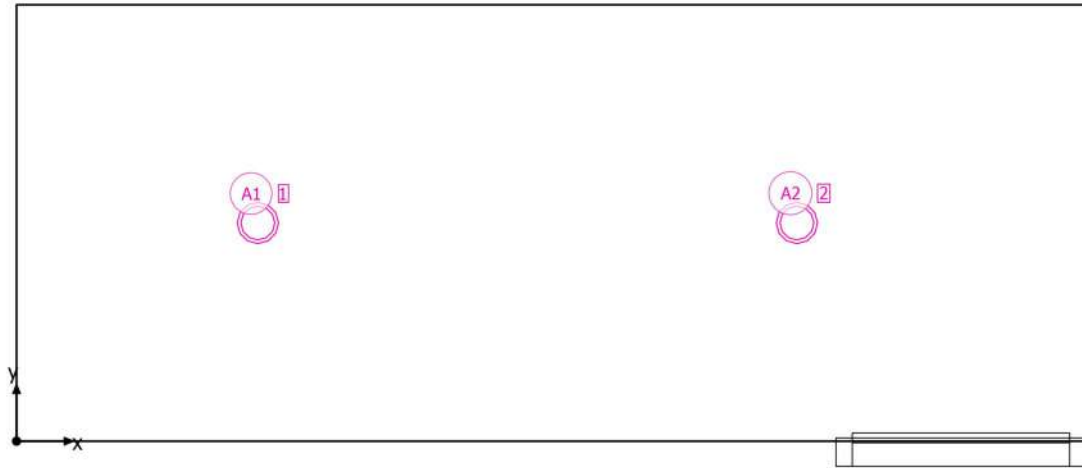
Edificación 1 · P3 · P3.006

## Descripción

Servicio.  
Aseo masculino.

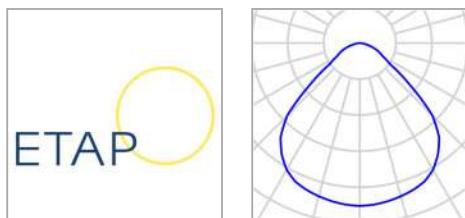
Edificación 1 · P3 · P3.006

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P3 · P3.006

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN20SX1T1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

### 1 x ETAP \_LTRRevAC

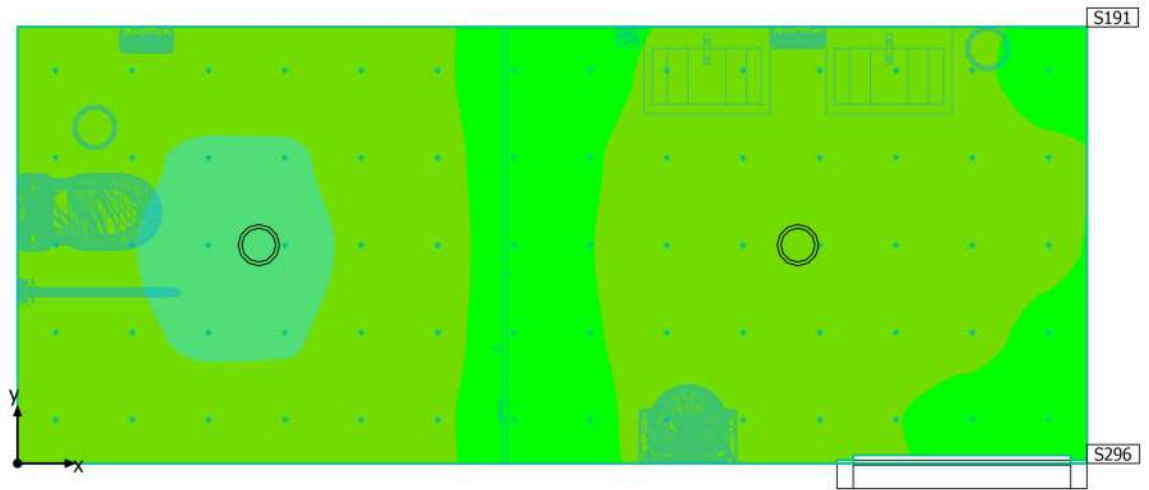
Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.110 m / 1.005 m / 2.788 m	1.110 m	1.005 m	2.788 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.220 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 2.010 m				
Organización	A1				

### 1 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.590 m / 1.005 m / 2.788 m	3.590 m	1.005 m	2.788 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.660 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 2.010 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P3 · P3.006

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P3 · P3.006

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P3.006) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	239 lx	43.0 lx	326 lx	0.18	0.13	S191

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Aseo masculino Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	240 lx	121 lx	322 lx	0.50	0.38	S296



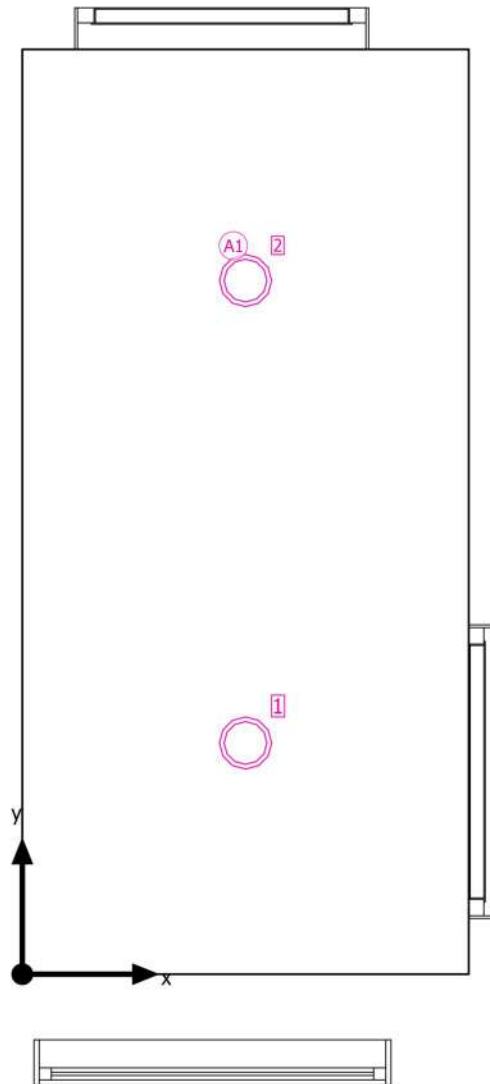
Edificación 1 · P3 · P3.011

## Descripción

Servicio.  
Vestíbulo independencia 2.

Edificación 1 · P3 · P3.011

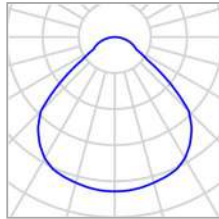
## Plano de situación de luminarias





Edificación 1 · P3 · P3.011

## Plano de situación de luminarias

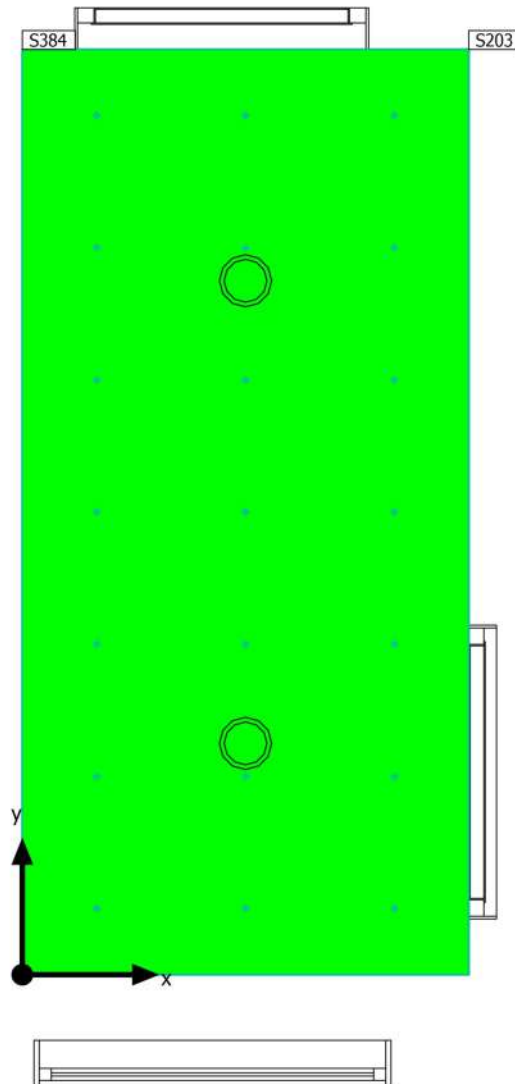


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10DEX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.813 m / 0.842 m / 2.788 m	0.813 m	0.842 m	2.788 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.626 m	0.813 m	2.527 m	2.788 m	2
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.685 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P3 · P3.011  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P3 · P3.011

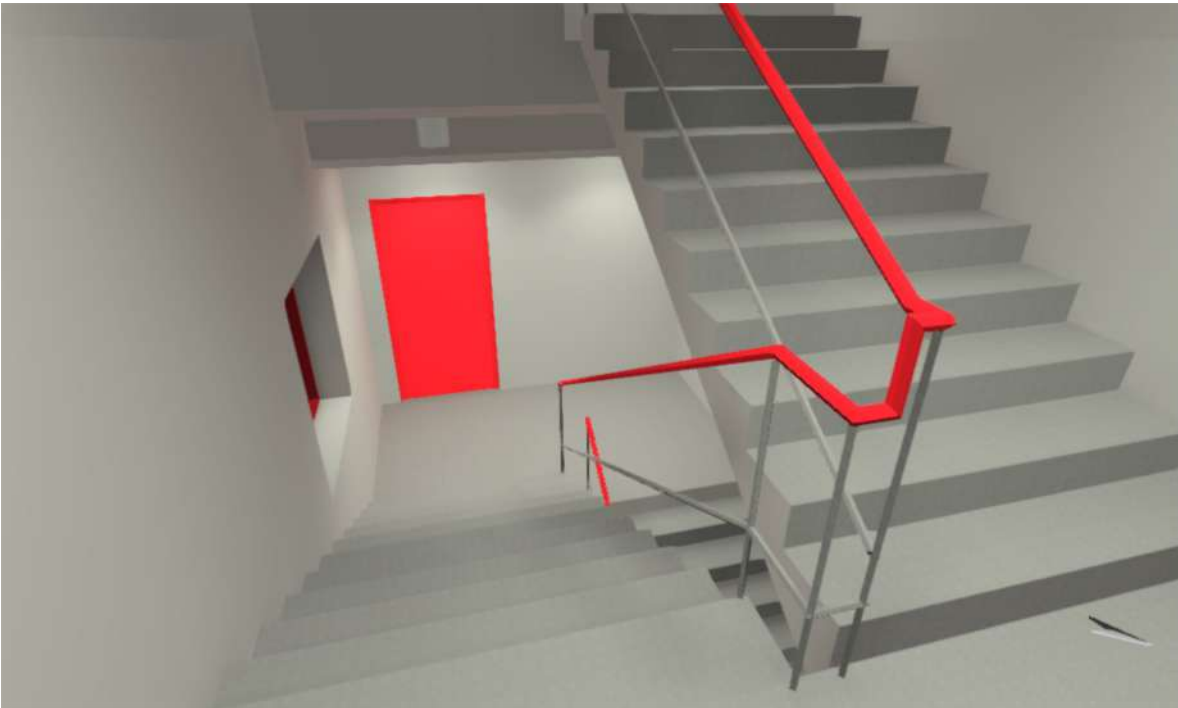
## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P3.011) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	129 lx	101 lx	149 lx	0.78	0.68	S203

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo independencia II Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	128 lx	105 lx	149 lx	0.82	0.70	S384



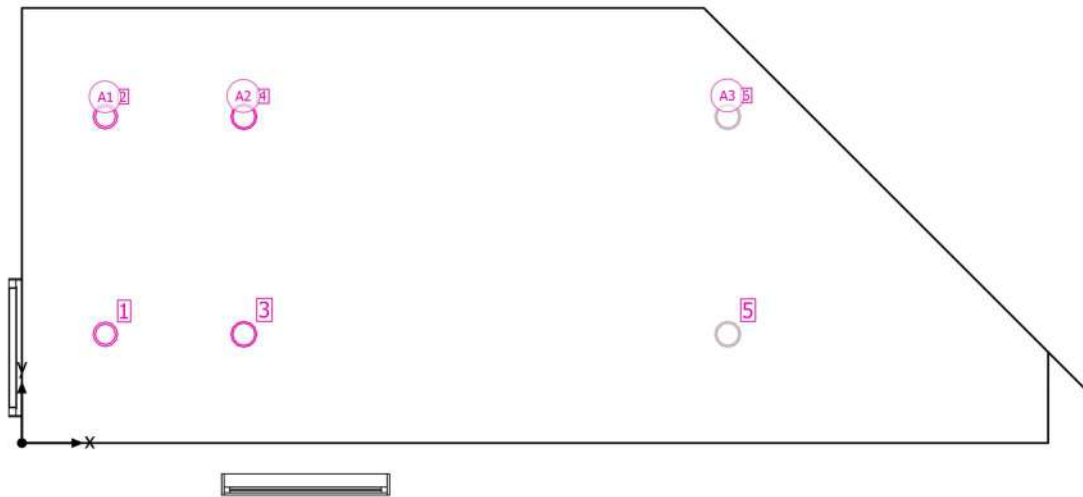
Edificación 1 · P3 · P3.012

## Descripción

Servicio.  
Escalera emergencias 2.

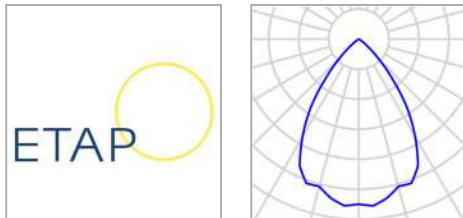
Edificación 1 · P3 · P3.012

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P3 · P3.012

## Plano de situación de luminarias



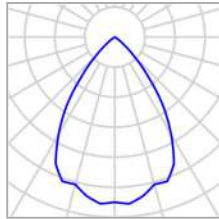
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN10DX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.718 m / 0.842 m / 3.088 m	1.718 m	0.842 m	3.088 m	3
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.852 m	1.718 m	2.527 m	3.088 m	4
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.685 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P3 · P3.012

## Plano de situación de luminarias



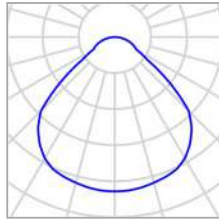
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN20SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.464 m / 0.842 m / 1.593 m	5.464 m	0.842 m	1.593 m	5
		5.464 m	2.527 m	1.593 m	6
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.314 m				
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.685 m				
Organización	A3				

Edificación 1 · P3 · P3.012

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10DEX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

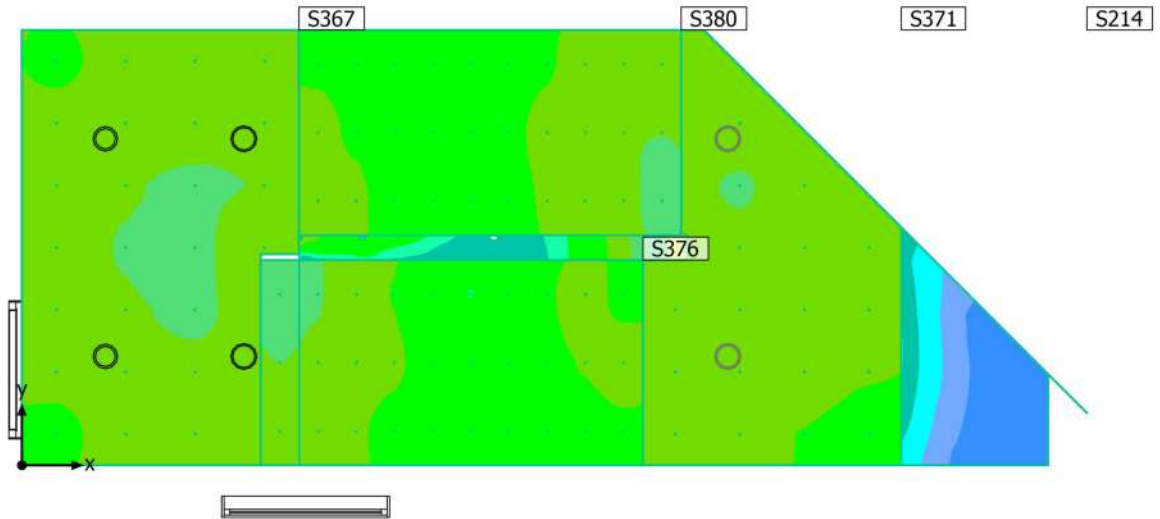
2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.646 m / 0.842 m / 2.788 m	0.646 m	0.842 m	2.788 m	1
		0.646 m	2.527 m	2.788 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.292 m				
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.685 m				
Organización	A1				



Edificación 1 · P3 · P3.012

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P3 · P3.012

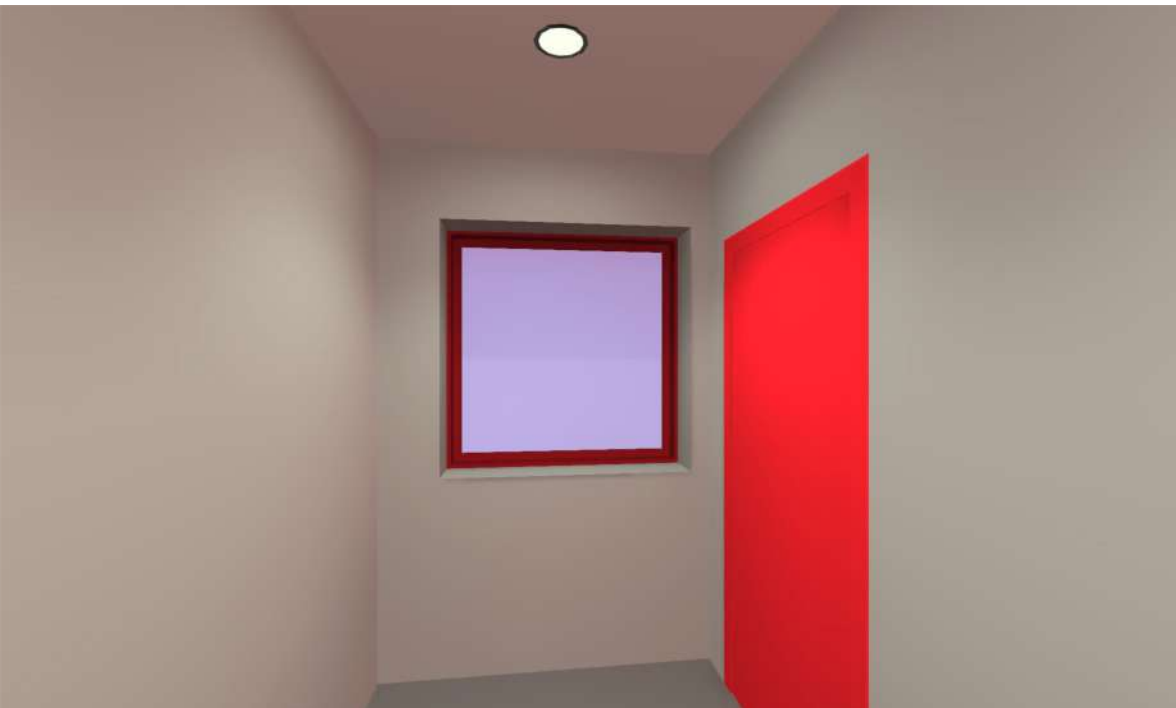
## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P3.012) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	254 lx	10.1 lx	903 lx	0.040	0.011	S214

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo Escalera Emergencias II Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	255 lx	186 lx	319 lx	0.73	0.58	S367
Descansillo Escalera Emergencias II Iluminancia perpendicular Altura: 1.893 m	251 lx	172 lx	304 lx	0.69	0.57	S371
Primer tramo Escalera Emergencias II Intensidad lumínica horizontal Altura: 1.041 m	198 lx	99.6 lx	324 lx	0.50	0.31	S376
Segundo tramo Escalera Emergencias II Intensidad lumínica horizontal Altura: 2.960 m	202 lx	124 lx	328 lx	0.61	0.38	S380



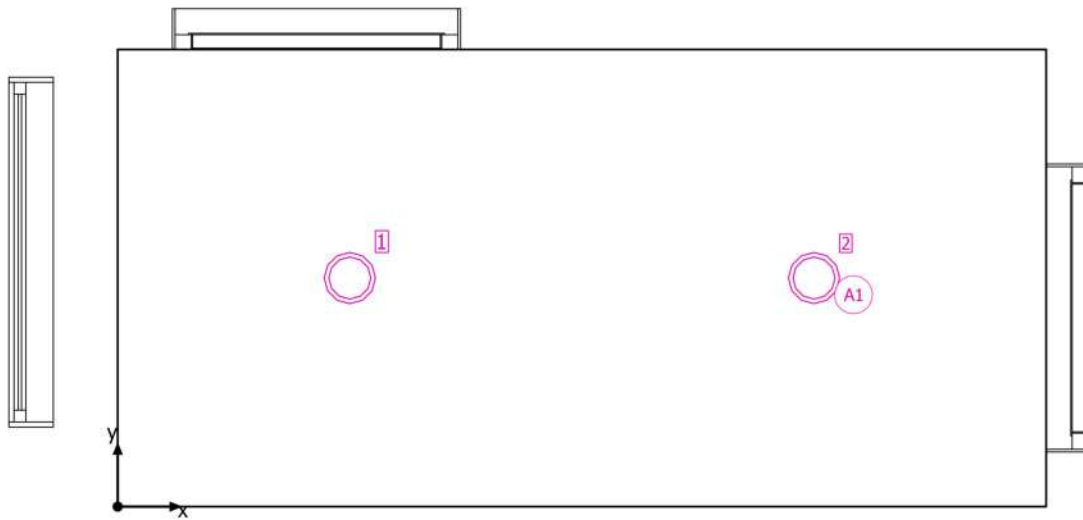
Edificación 1 · P3 · P3.021

## Descripción

Servicio.  
Vestíbulo independencia 1.

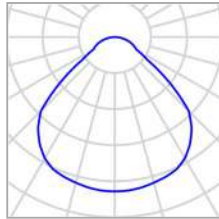
Edificación 1 · P3 · P3.021

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P3 · P3.021

## Plano de situación de luminarias



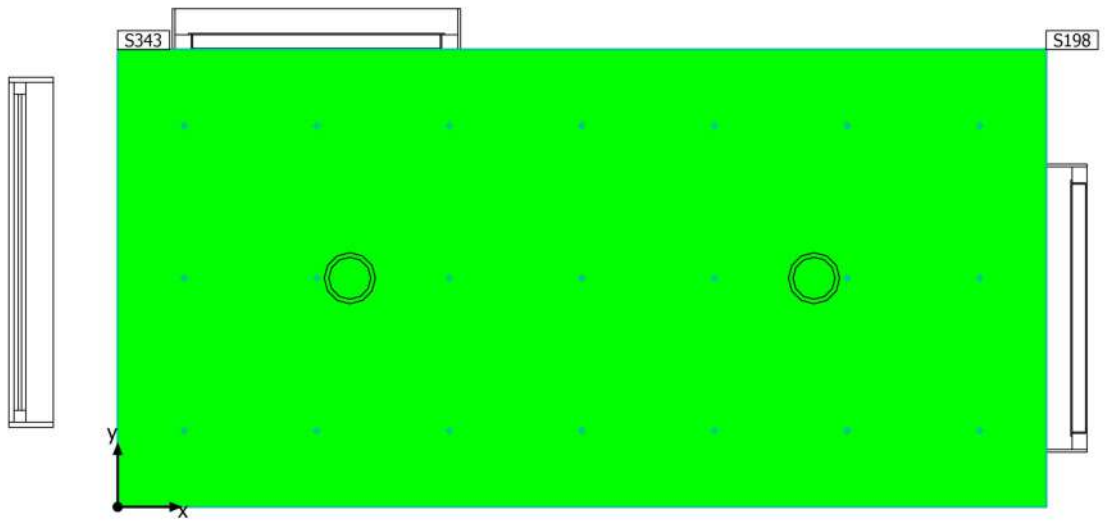
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10DEX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.862 m / 0.849 m / 2.788 m	0.862 m	0.849 m	2.788 m	1
		2.586 m	0.849 m	2.788 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.724 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.698 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P3 · P3.021

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P3 · P3.021

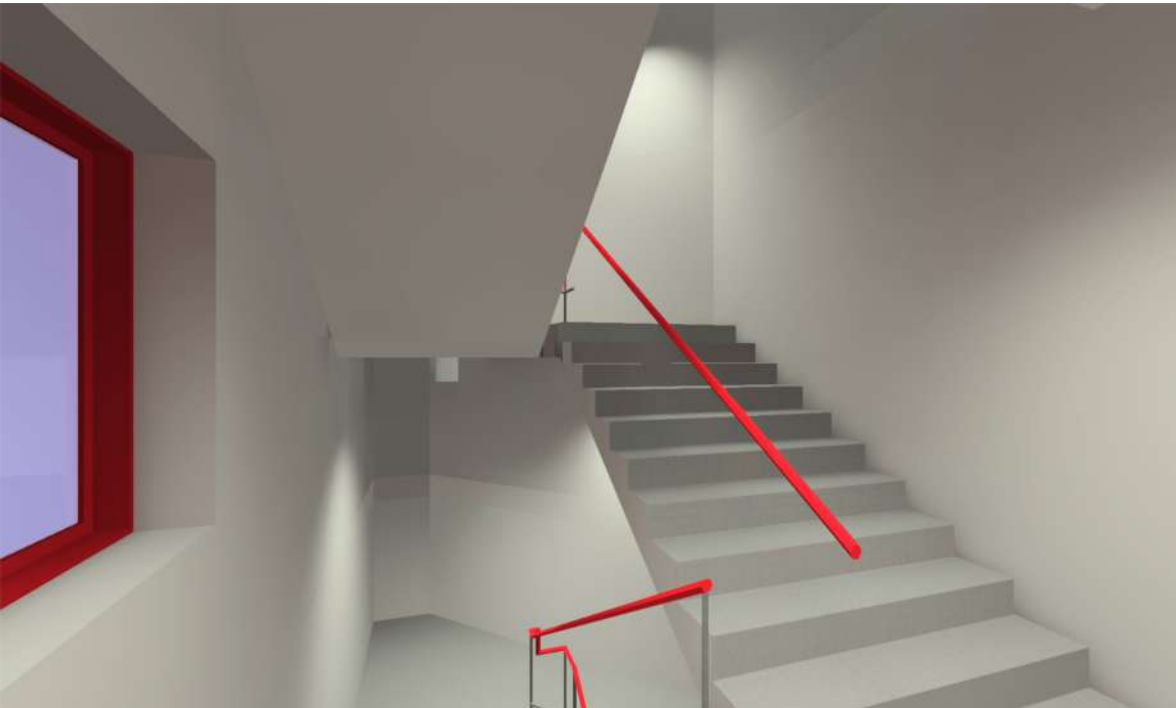
## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P3.021) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	129 lx	101 lx	150 lx	0.78	0.67	S198

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo independencia I Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	128 lx	105 lx	149 lx	0.82	0.70	S343



Edificación 1 · P3 · P3.022

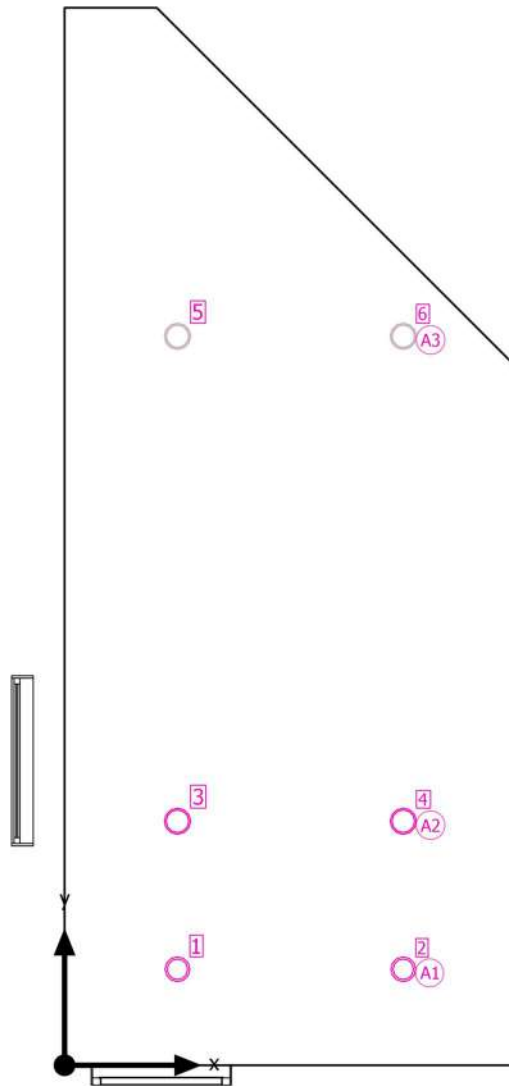
## Descripción

Servicio.  
Escalera emergencias 1.



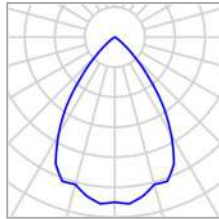
Edificación 1 · P3 · P3.022

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P3 · P3.022

## Plano de situación de luminarias



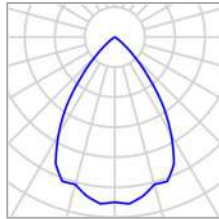
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN10DX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.862 m / 1.864 m / 3.088 m	0.862 m	1.864 m	3.088 m	3
		2.586 m	1.864 m	3.088 m	4
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.724 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 0.795 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P3 · P3.022

## Plano de situación de luminarias



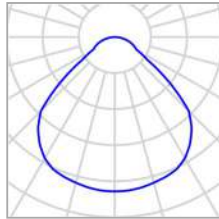
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN20SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.862 m / 5.568 m / 1.593 m	0.862 m	5.568 m	1.593 m	5
		2.586 m	5.568 m	1.593 m	6
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.724 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.256 m				
Organización	A3				

Edificación 1 · P3 · P3.022

## Plano de situación de luminarias

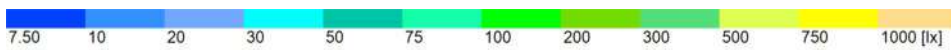


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10DEX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.862 m / 0.733 m / 2.788 m	0.862 m	0.733 m	2.788 m	1
		2.586 m	0.733 m	2.788 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.724 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.467 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P3 · P3.022  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P3 · P3.022

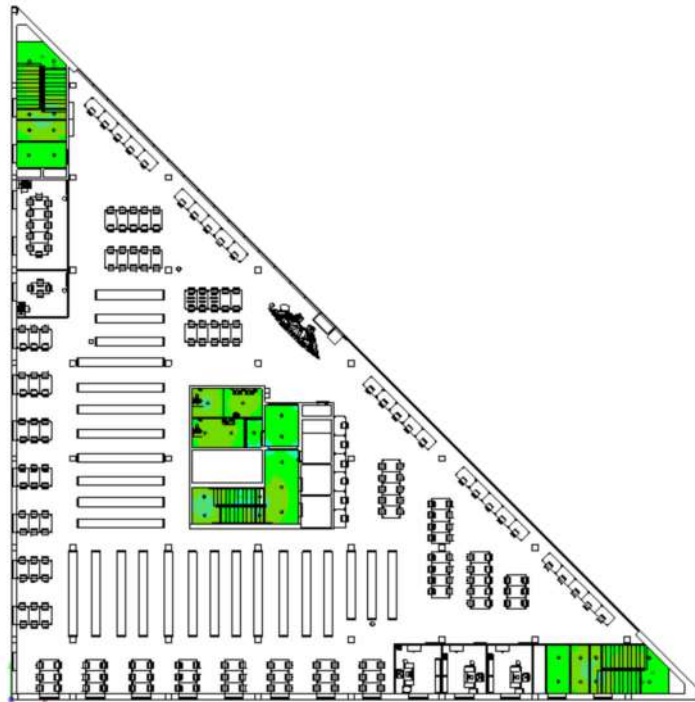
## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P3.022) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	245 lx	9.55 lx	898 lx	0.039	0.011	S212

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo Escalera Emergencias I Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	246 lx	160 lx	314 lx	0.65	0.51	S347
Descansillo Escalera Emergencias I Iluminancia perpendicular Altura: 1.892 m	249 lx	172 lx	297 lx	0.69	0.58	S351
Primer tramo Escalera Emergencias I Intensidad lumínica horizontal Altura: 1.041 m	202 lx	117 lx	318 lx	0.58	0.37	S355
Segundo tramo Escalera Emergencias I Intensidad lumínica horizontal Altura: 2.960 m	204 lx	119 lx	320 lx	0.58	0.37	S359

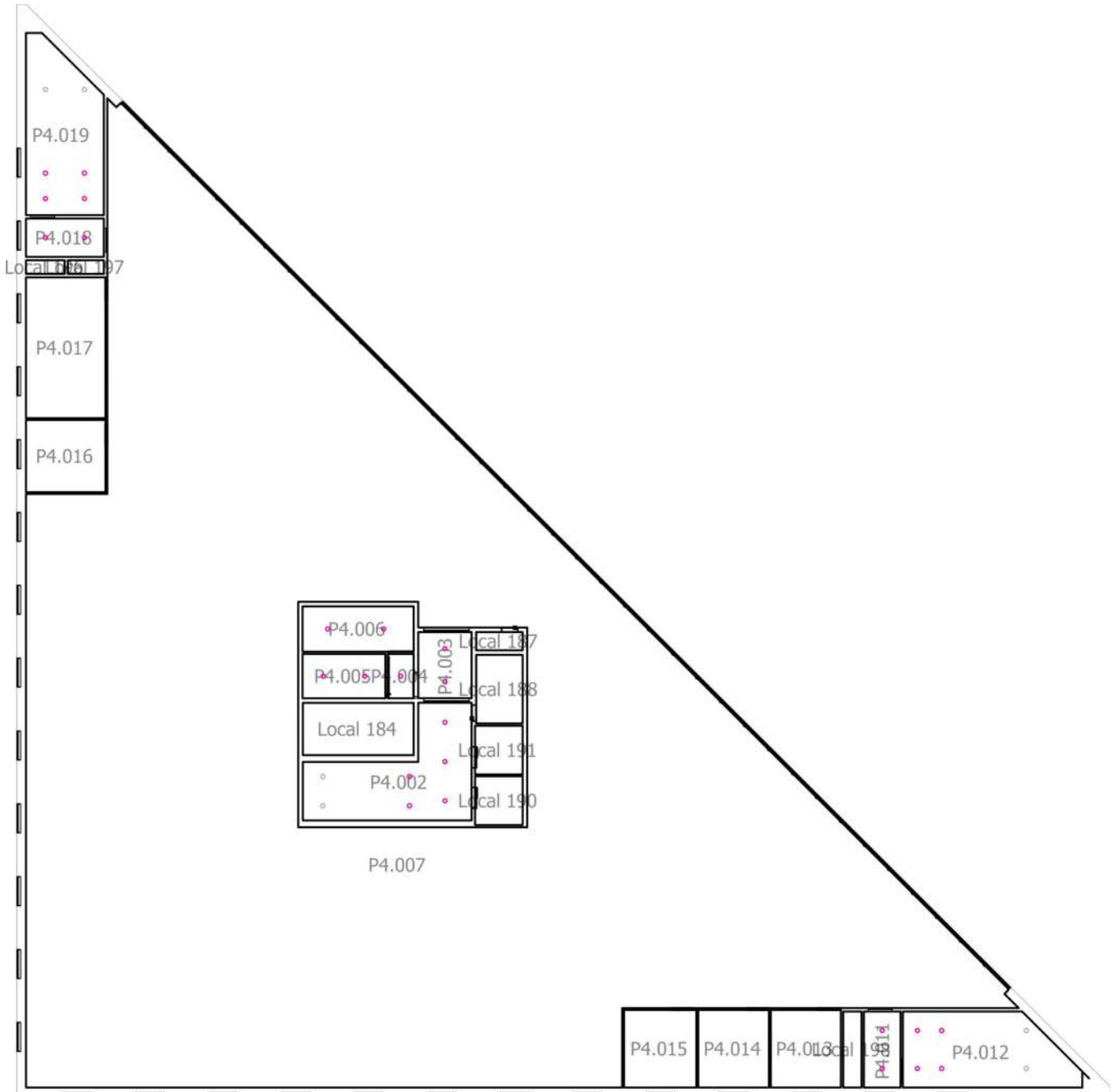


Edificación 1 · P4

## Descripción

Edificación 1 · P4

### Lista de locales (Evaluación energética)





Edificación 1 · P4

## Lista de locales (Evaluación energética)

P4.002

$P_{total}$ 93.2 W	$A_{Local}$ 25.58 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.64 W/m <sup>2</sup> = 1.44 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 253 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D23R1/LEDN1 0SX1	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
2	ETAP	D23R1/LEDN2 0SX1	_LRevAC	21.0 W	2390 lm
3	ETAP	D95/LEDN10S X1	_LRevAC	10.4 W	1398 lm

P4.003

$P_{total}$ 20.8 W	$A_{Local}$ 6.92 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.00 W/m <sup>2</sup> = 2.35 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 128 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN10S X1	_LRevAC	10.4 W	1398 lm

P4.004

$P_{total}$ 14.4 W	$A_{Local}$ 2.26 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 6.36 W/m <sup>2</sup> = 5.98 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 106 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	D95/LEDN20S X1	_LRevAC	14.4 W	1897 lm

Edificación 1 · P4

## Lista de locales (Evaluación energética)

P4.005

$P_{total}$ 20.8 W	$A_{Local}$ 7.21 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 2.89 W/m <sup>2</sup> = 1.34 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 215 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN10S X1T1	_LTRRevAC	10.4 W	1248 lm

P4.006

$P_{total}$ 37.0 W	$A_{Local}$ 9.89 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.74 W/m <sup>2</sup> = 1.57 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 239 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN20S X1T1	_LTRRevAC	18.5 W	2146 lm

P4.011

$P_{total}$ 20.6 W	$A_{Local}$ 5.48 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.76 W/m <sup>2</sup> = 2.92 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 129 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LTRRevAC	10.3 W	1398 lm

Edificación 1 · P4

## Lista de locales (Evaluación energética)

P4.012

$P_{total}$ 82.6 W	$A_{Local}$ 23.22 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.56 W/m <sup>2</sup> = 1.38 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 257 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D23R1/LEDN1 ODX1	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
2	ETAP	D23R1/LEDN2 OSX1	_LRevAC	21.0 W	2390 lm
2	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LRevAC	10.3 W	1398 lm

P4.018

$P_{total}$ 20.6 W	$A_{Local}$ 5.86 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.52 W/m <sup>2</sup> = 2.70 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 130 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LRevAC	10.3 W	1398 lm

Edificación 1 · P4

## Lista de locales (Evaluación energética)

P4.019

$P_{total}$ 82.6 W	$A_{Local}$ 24.08 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.43 W/m <sup>2</sup> = 1.36 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 252 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D23R1/LEDN1 ODX1	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
2	ETAP	D23R1/LEDN2 OSX1	_LRevAC	21.0 W	2390 lm
2	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LRevAC	10.3 W	1398 lm

Edificación 1 · P4

## Lista de luminarias

$\Phi_{total}$   
48969 lm

$P_{total}$   
392.6 W

Rendimiento lumínico  
124.7 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
4	ETAP	D23R1/LEDN1 ODX1	_LTRevAC	10.0 W	1295 lm	129.5 lm/W
2	ETAP	D23R1/LEDN1 OSX1	_LTRevAC	10.0 W	1295 lm	129.5 lm/W
6	ETAP	D23R1/LEDN2 OSX1	_LTRevAC	21.0 W	2390 lm	113.8 lm/W
8	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LTRevAC	10.3 W	1398 lm	135.7 lm/W
5	ETAP	D95/LEDN10S X1	_LTRevAC	10.4 W	1398 lm	134.4 lm/W
2	ETAP	D95/LEDN10S X1T1	_LTRevAC	10.4 W	1248 lm	120.0 lm/W
1	ETAP	D95/LEDN20S X1	_LTRevAC	14.4 W	1897 lm	131.7 lm/W
2	ETAP	D95/LEDN20S X1T1	_LTRevAC	18.5 W	2146 lm	116.0 lm/W



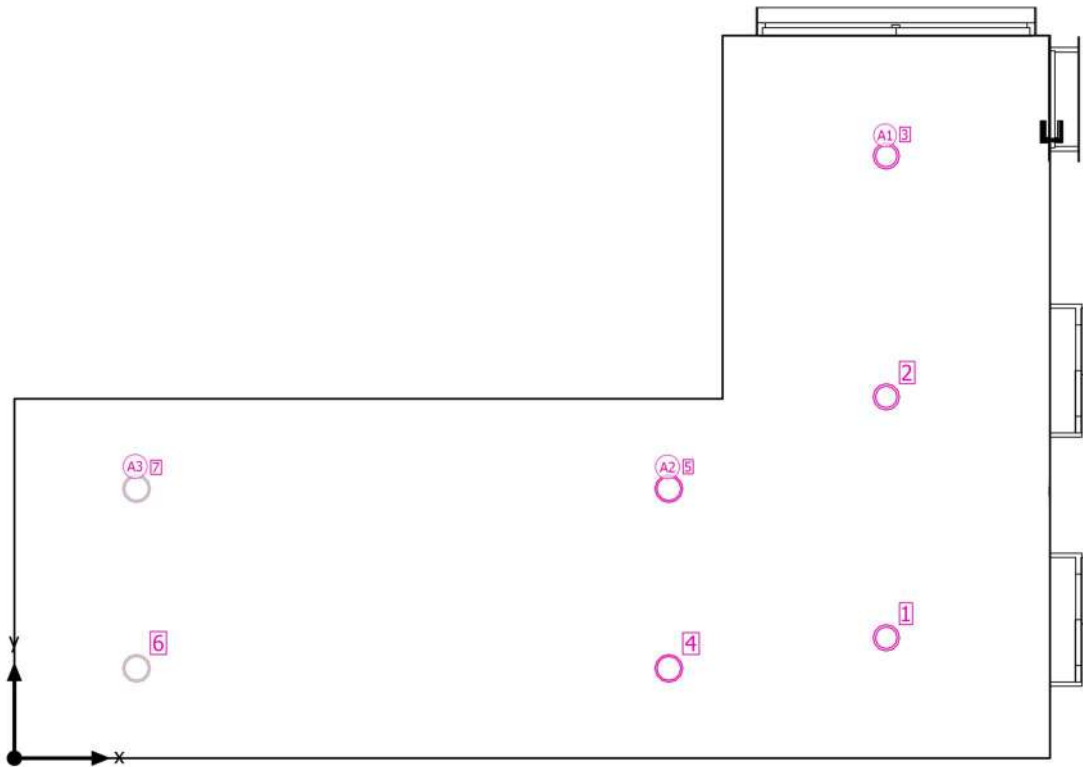
Edificación 1 · P4 · P4.002

## Descripción

Servicio.  
Vestíbulo zona circulación y escalera central.  
Se mide unido a P4.001.

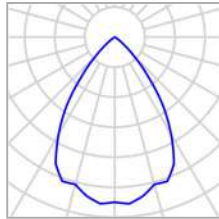
Edificación 1 · P4 · P4.002

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P4 · P4.002

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN10SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

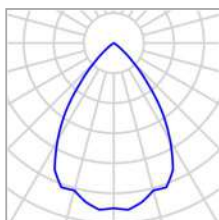
2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	4.722 m / 0.649 m / 3.145 m	4.722 m	0.649 m	3.145 m	4
		4.722 m	1.946 m	3.145 m	5
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.592 m				
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.297 m				
Organización	A2				



Edificación 1 · P4 · P4.002

## Plano de situación de luminarias



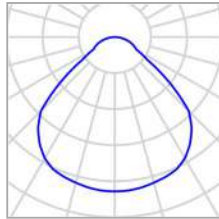
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN20SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.881 m / 0.649 m / 1.593 m	0.881 m	0.649 m	1.593 m	6
		0.881 m	1.946 m	1.593 m	7
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.763 m				
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.297 m				
Organización	A3				

Edificación 1 · P4 · P4.002

## Plano de situación de luminarias



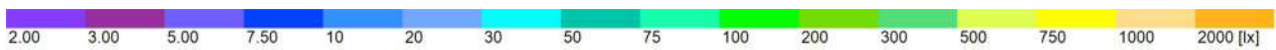
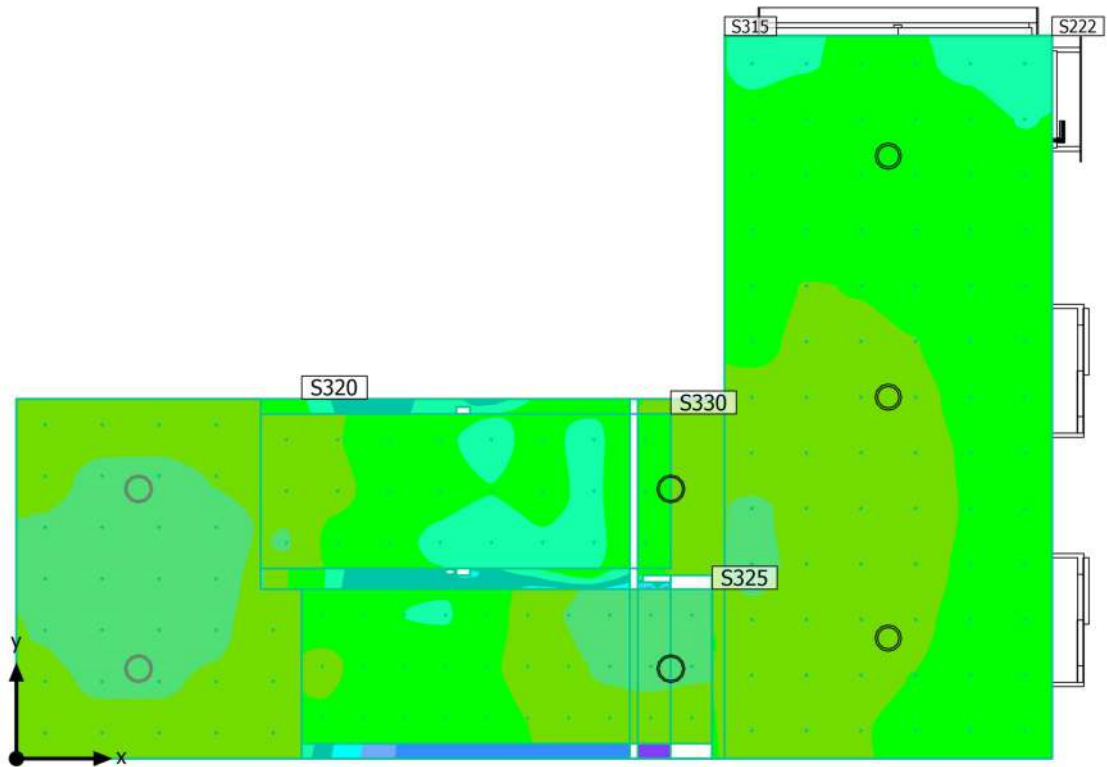
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

3 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	6.291 m / 0.870 m / 2.788 m	6.291 m	0.870 m	2.788 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.362 m	6.291 m	2.609 m	2.788 m	2
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 1.739 m	6.291 m	4.348 m	2.788 m	3
Organización	A1				

Edificación 1 · P4 · P4.002

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P4 · P4.002

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P4.002) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	253 lx	2.48 lx	1058 lx	0.010	0.002	S222

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Zona de ascensores Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	187 lx	82.0 lx	303 lx	0.44	0.27	S315
Descansillo escalera central Iluminancia perpendicular Altura: 1.893 m	292 lx	219 lx	330 lx	0.75	0.66	S320
Primer tramo Escalera Central Intensidad lumínica horizontal Altura: 1.056 m	216 lx	95.7 lx	356 lx	0.44	0.27	S325
Segundo tramo Escalera Central Intensidad lumínica horizontal Altura: 2.960 m	149 lx	82.7 lx	304 lx	0.56	0.27	S330



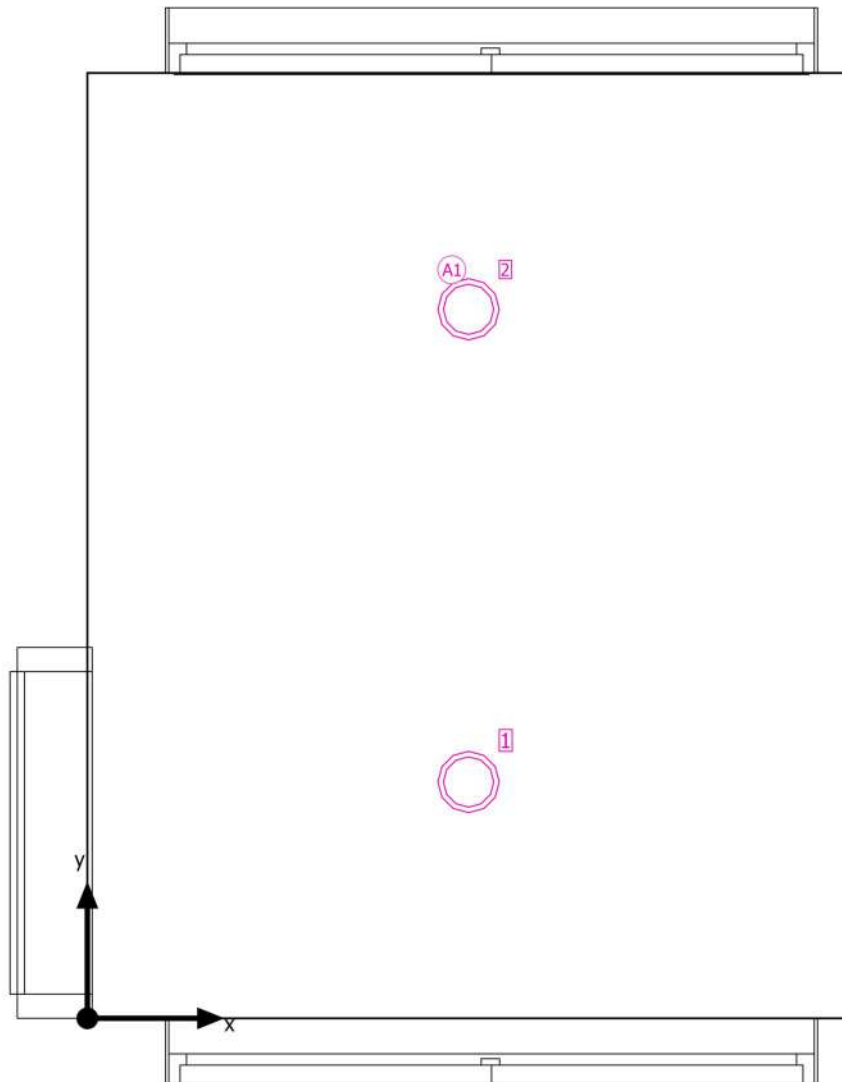
Edificación 1 · P4 · P4.003

## Descripción

Servicio.  
Vestíbulo independencia central.

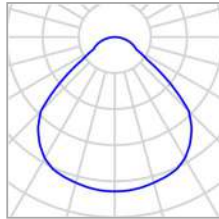
Edificación 1 · P4 · P4.003

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P4 · P4.003

## Plano de situación de luminarias

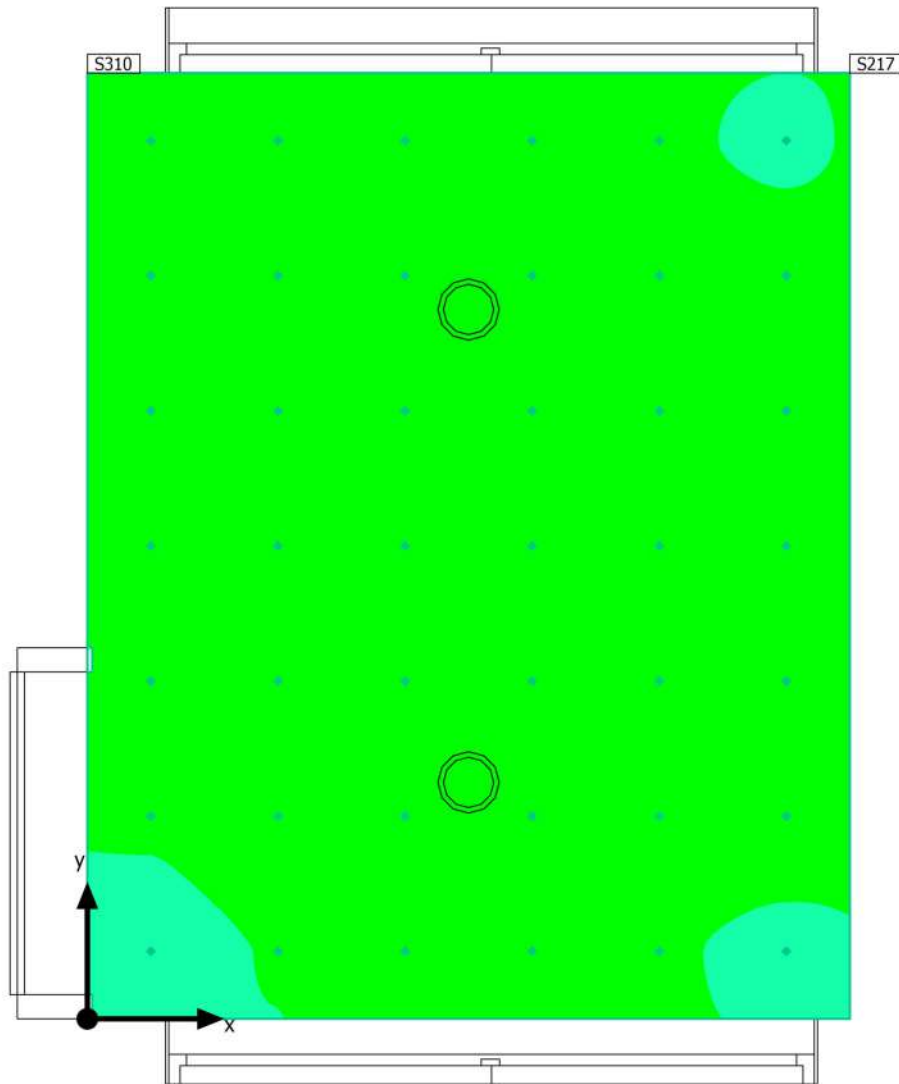


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.181 m / 0.733 m / 2.788 m	1.181 m	0.733 m	2.788 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.362 m	1.181 m	2.198 m	2.788 m	2
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.466 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P4 · P4.003  
**Objetos de cálculo**





Edificación 1 · P4 · P4.003

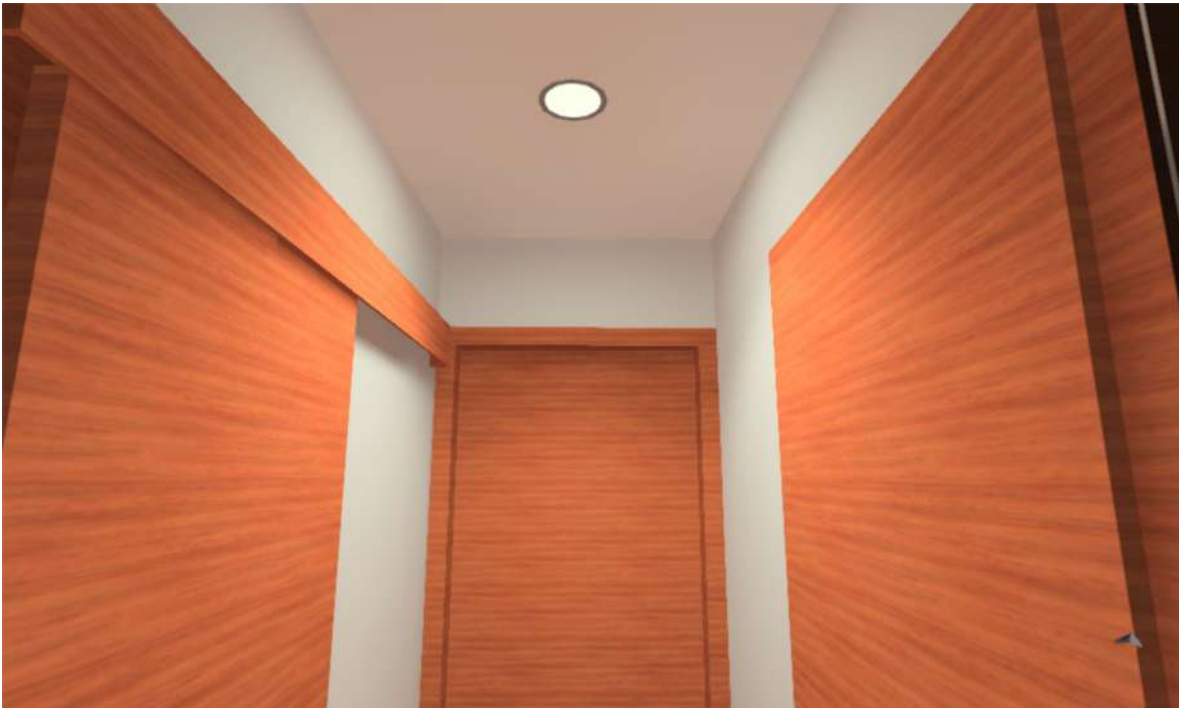
## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P4.003) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	128 lx	88.5 lx	151 lx	0.69	0.59	S217

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo independencia central Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	121 lx	91.2 lx	144 lx	0.75	0.63	S310



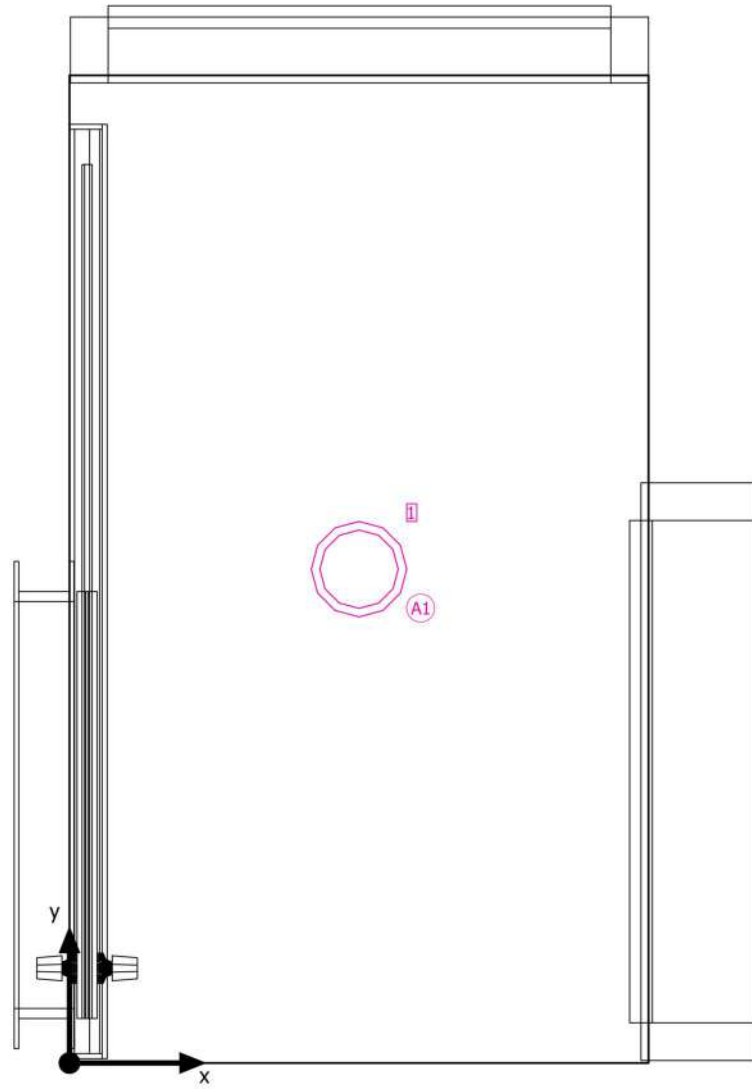
Edificación 1 · P4 · P4.004

## Descripción

Servicio.  
Distribuidor aseos.

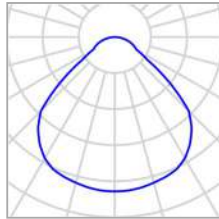
Edificación 1 · P4 · P4.004

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P4 · P4.004

## Plano de situación de luminarias

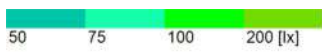
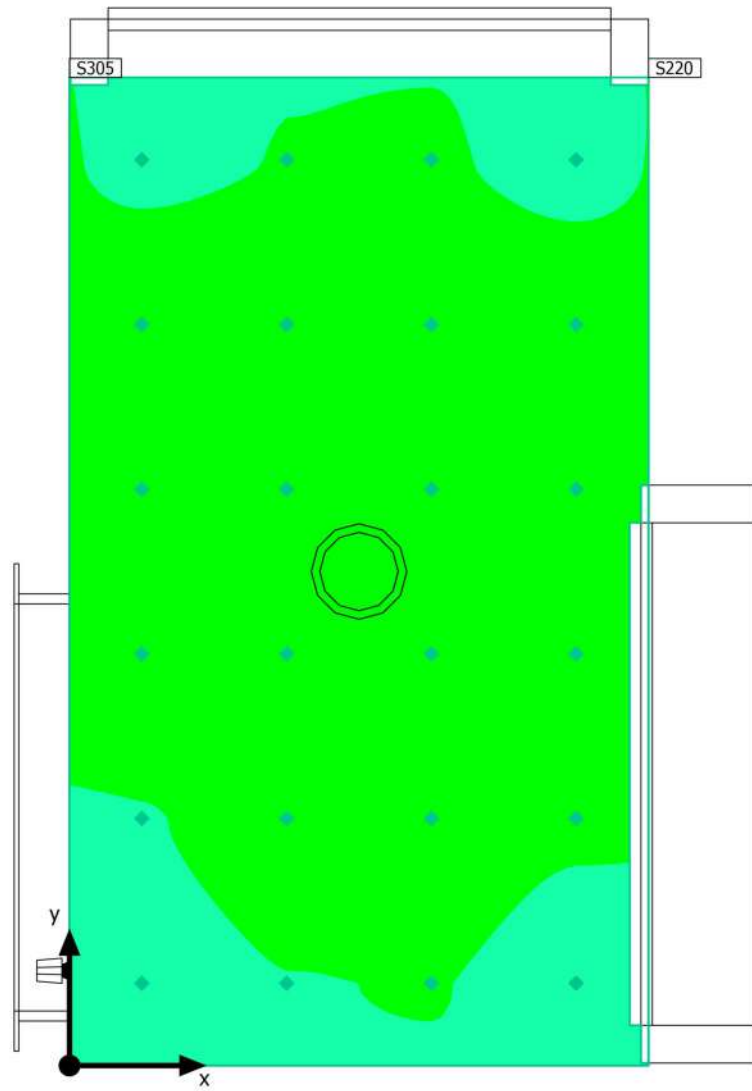


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN20SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

1 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.576 m / 0.983 m / 2.788 m	0.576 m	0.983 m	2.788 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.152 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.966 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P4 · P4.004  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P4 · P4.004

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P4.004) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	106 lx	55.7 lx	118 lx	0.53	0.47	S220

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Distribuidor aseos Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	106 lx	93.0 lx	117 lx	0.88	0.79	S305



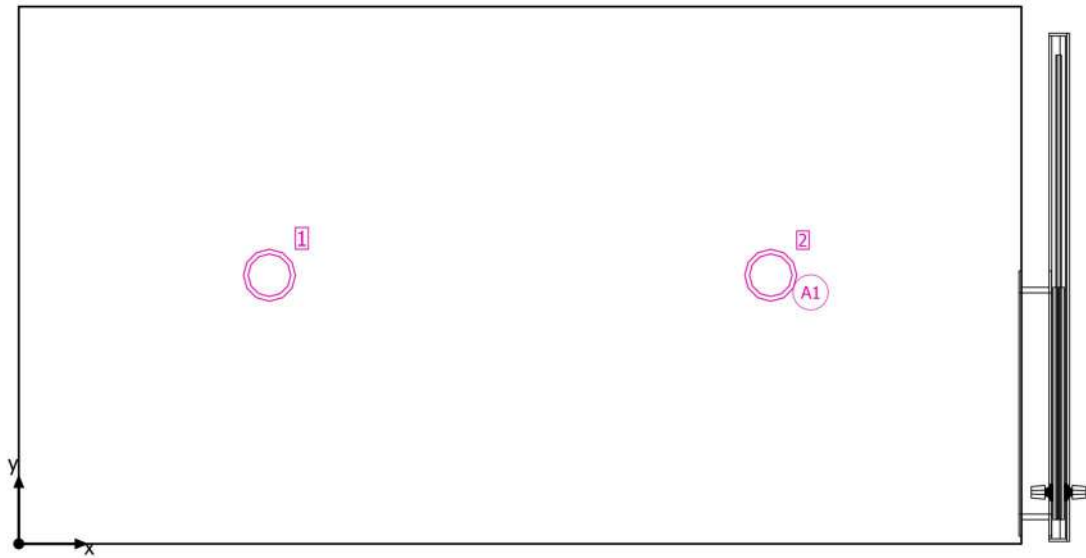
Edificación 1 · P4 · P4.005

## Descripción

Servicio.  
Aseo femenino.

Edificación 1 · P4 · P4.005

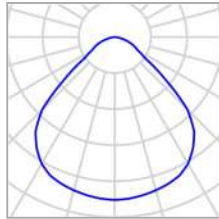
## Plano de situación de luminarias





Edificación 1 · P4 · P4.005

## Plano de situación de luminarias



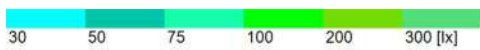
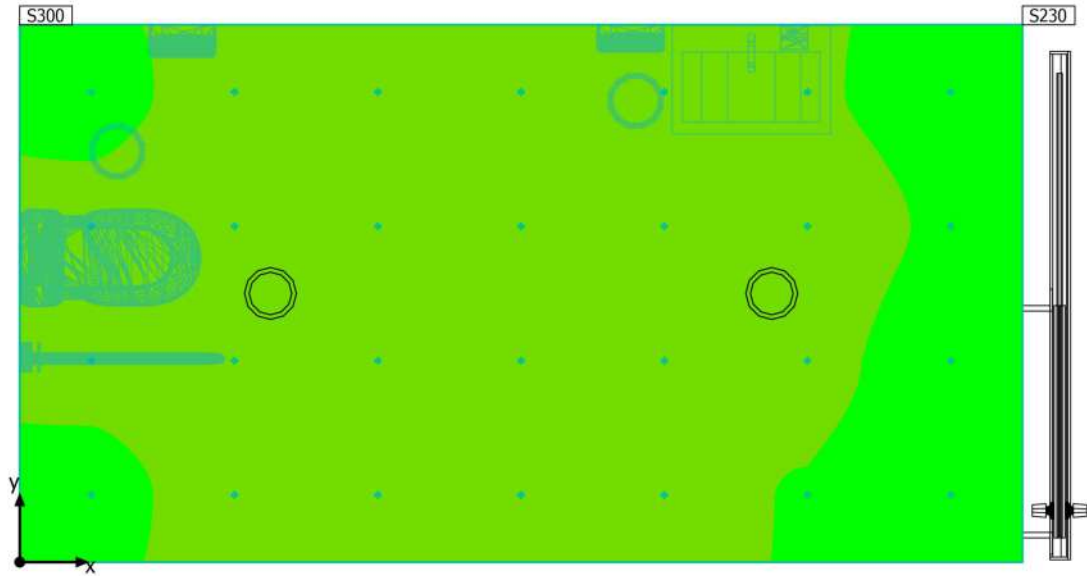
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10SX1T1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.917 m / 0.983 m / 2.788 m	0.917 m	0.983 m	2.788 m	1
		2.750 m	0.983 m	2.788 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.833 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.966 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P4 · P4.005

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P4 · P4.005

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P4.005) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	215 lx	48.7 lx	262 lx	0.23	0.19	S230

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Aseo femenino Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	218 lx	148 lx	254 lx	0.68	0.58	S300



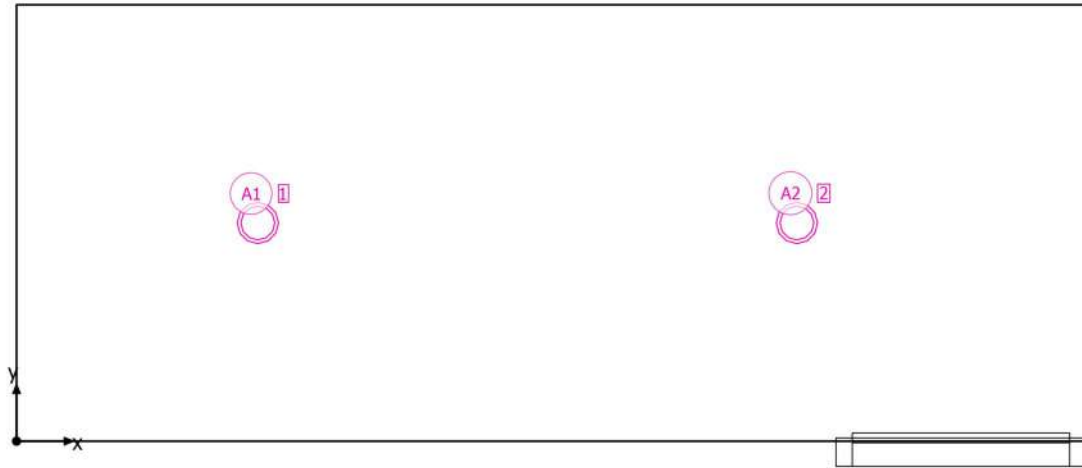
Edificación 1 · P4 · P4.006

## Descripción

Servicio.  
Aseo masculino.

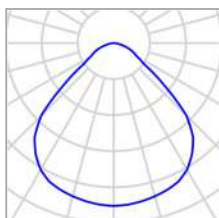
Edificación 1 · P4 · P4.006

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P4 · P4.006

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN20SX1T1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

### 1 x ETAP \_LTRRevAC

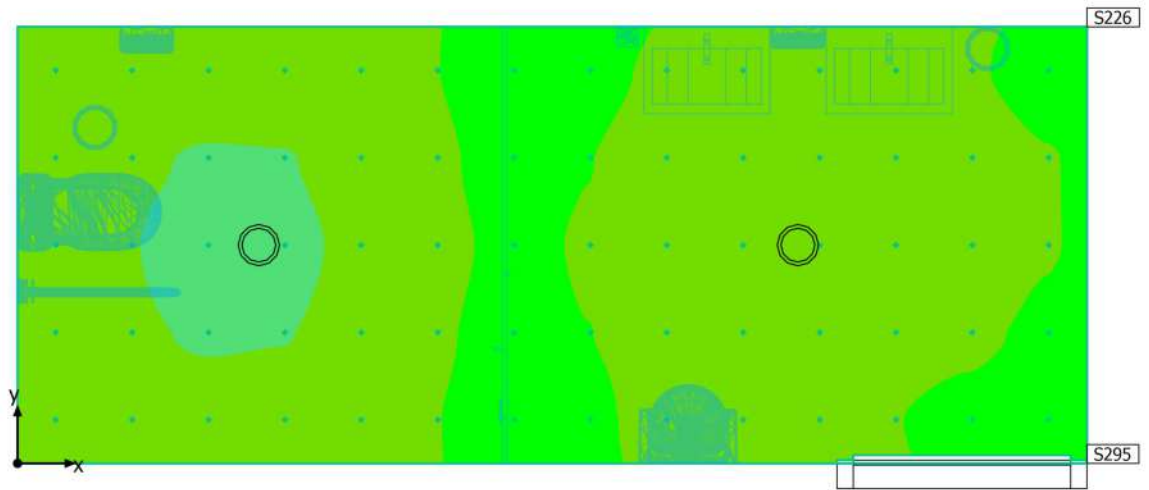
Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.110 m / 1.005 m / 2.788 m	1.110 m	1.005 m	2.788 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.220 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 2.010 m				
Organización	A1				

### 1 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.590 m / 1.005 m / 2.788 m	3.590 m	1.005 m	2.788 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.660 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 2.010 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P4 · P4.006

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P4 · P4.006

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P4.006) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	239 lx	40.4 lx	330 lx	0.17	0.12	S226

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Aseo masculino Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	238 lx	120 lx	318 lx	0.50	0.38	S295





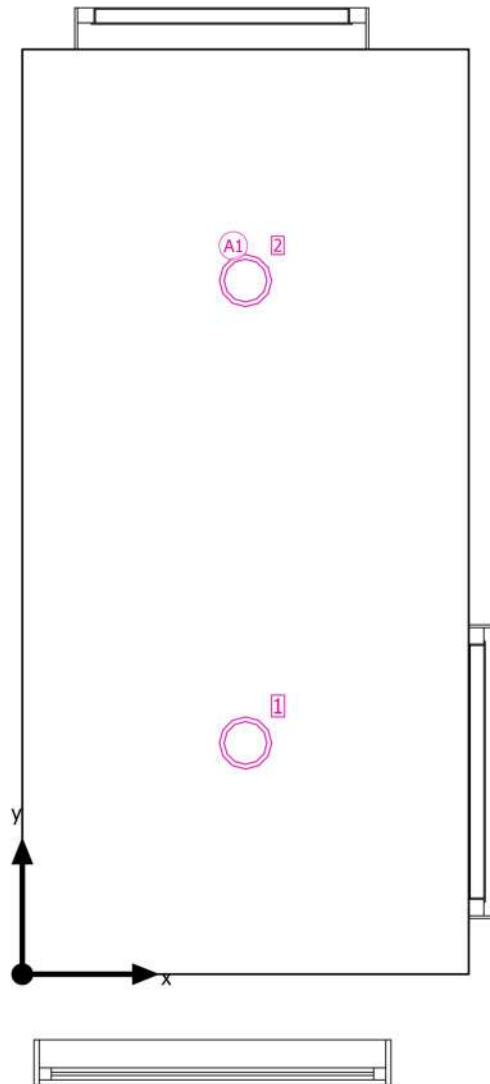
Edificación 1 · P4 · P4.011

## Descripción

Servicio.  
Vestíbulo independencia 2.

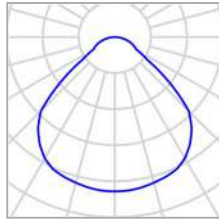
Edificación 1 · P4 · P4.011

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P4 · P4.011

## Plano de situación de luminarias

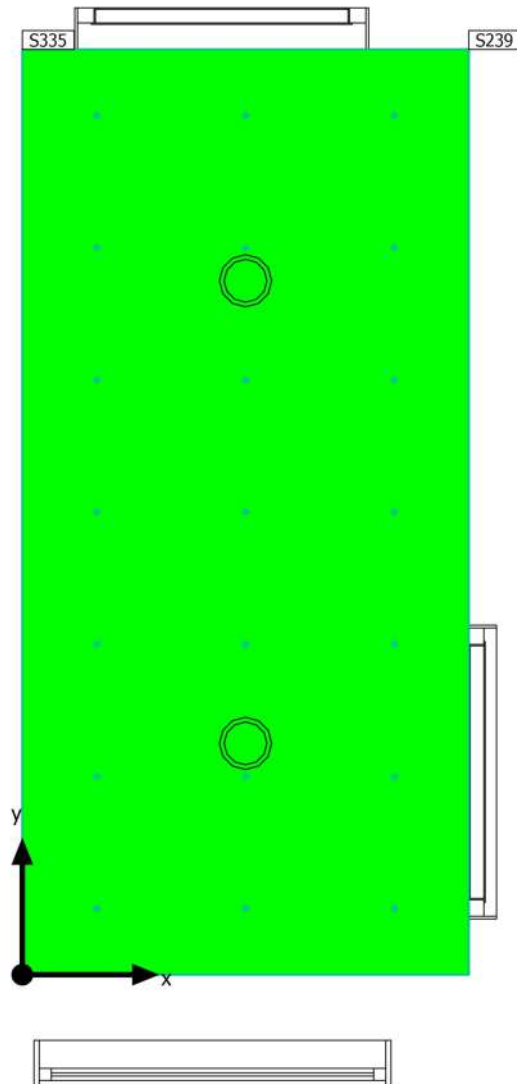


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10DEX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.813 m / 0.842 m / 2.788 m	0.813 m	0.842 m	2.788 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.626 m	0.813 m	2.527 m	2.788 m	2
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.685 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P4 · P4.011  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P4 · P4.011

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P4.011) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	129 lx	102 lx	148 lx	0.79	0.69	S239

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo independencia II Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	129 lx	108 lx	150 lx	0.84	0.72	S335



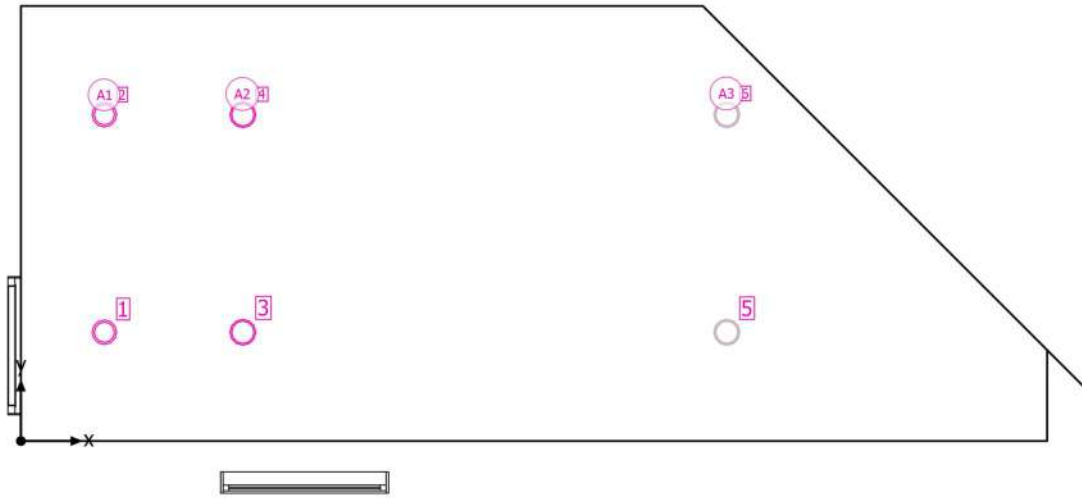
Edificación 1 · P4 · P4.012

## Descripción

Servicio.  
Escalera emergencias 2.

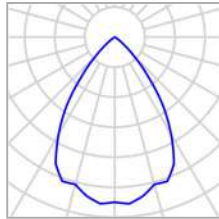
Edificación 1 · P4 · P4.012

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P4 · P4.012

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN10DX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

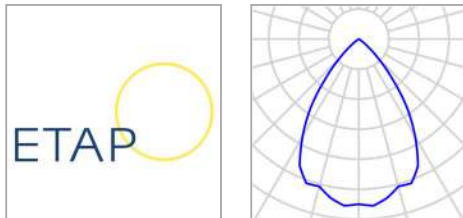
2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.718 m / 0.842 m / 3.087 m	1.718 m	0.842 m	3.087 m	3
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.852 m	1.718 m	2.527 m	3.087 m	4
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.685 m				
Organización	A2				



Edificación 1 · P4 · P4.012

## Plano de situación de luminarias



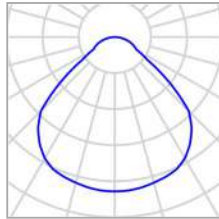
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN20SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.464 m / 0.842 m / 1.593 m	5.464 m	0.842 m	1.593 m	5
		5.464 m	2.527 m	1.593 m	6
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.314 m				
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.685 m				
Organización	A3				

Edificación 1 · P4 · P4.012

## Plano de situación de luminarias



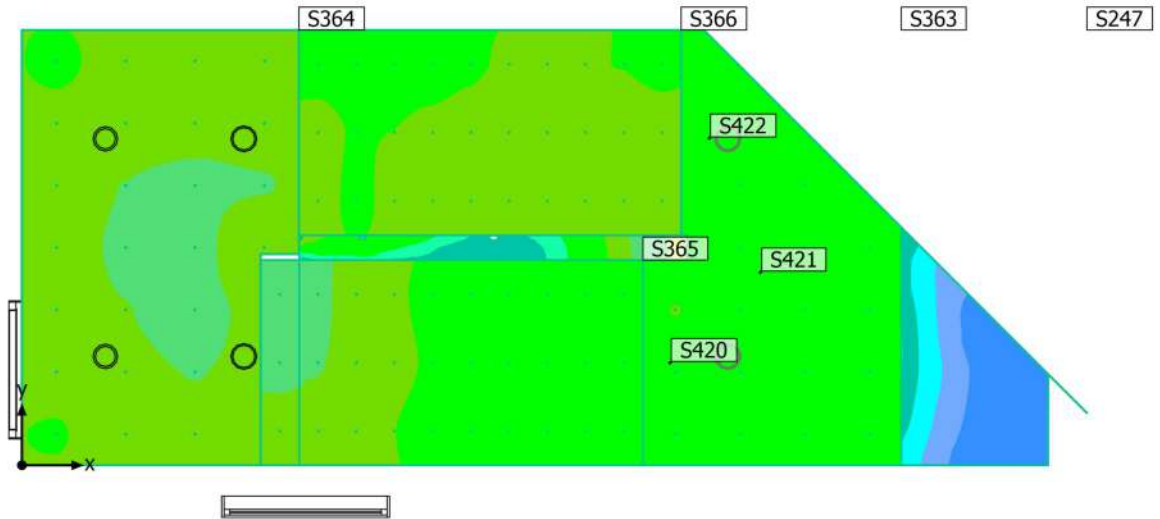
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10DEX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.646 m / 0.842 m / 2.788 m	0.646 m	0.842 m	2.788 m	1
		0.646 m	2.527 m	2.788 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.292 m				
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.685 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P4 · P4.012

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P4 · P4.012

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P4.012) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	257 lx	10.8 lx	909 lx	0.042	0.012	S247

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Descansillo Escalera Emergencias II Iluminancia perpendicular Altura: 1.893 m	184 lx	154 lx	200 lx	0.84	0.77	S363
Vestíbulo Escalera Emergencias II Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	261 lx	189 lx	328 lx	0.72	0.58	S364
Primer tramo Escalera Emergencias II Intensidad lumínica horizontal Altura: 1.041 m	207 lx	111 lx	334 lx	0.54	0.33	S365
Segundo tramo Escalera Emergencias II Intensidad lumínica horizontal Altura: 2.960 m	209 lx	181 lx	242 lx	0.87	0.75	S366

Edificación 1 · P4 · P4.012

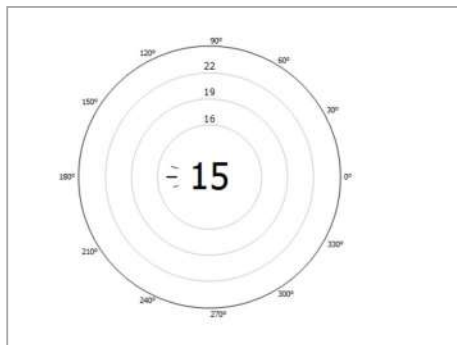
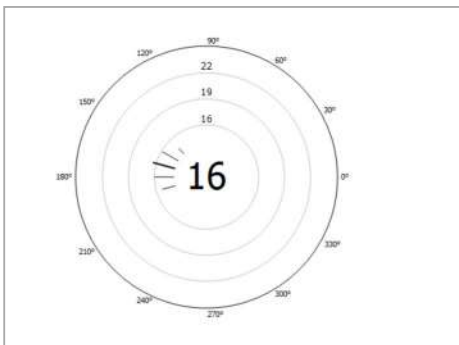
## Objetos de cálculo

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	165°
máx	16.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	3.493 m
Índice	S420

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	180°
máx	15.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	3.593 m
Índice	S421

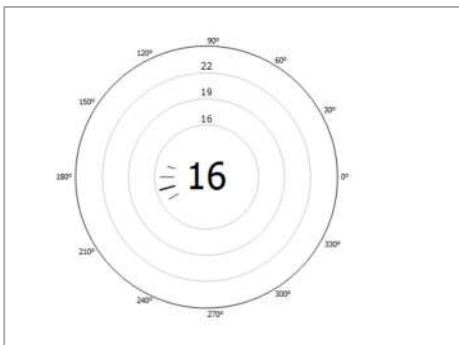


Edificación 1 · P4 · P4.012

## Objetos de cálculo

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	195°
máx	15.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	3.693 m
Índice	S422





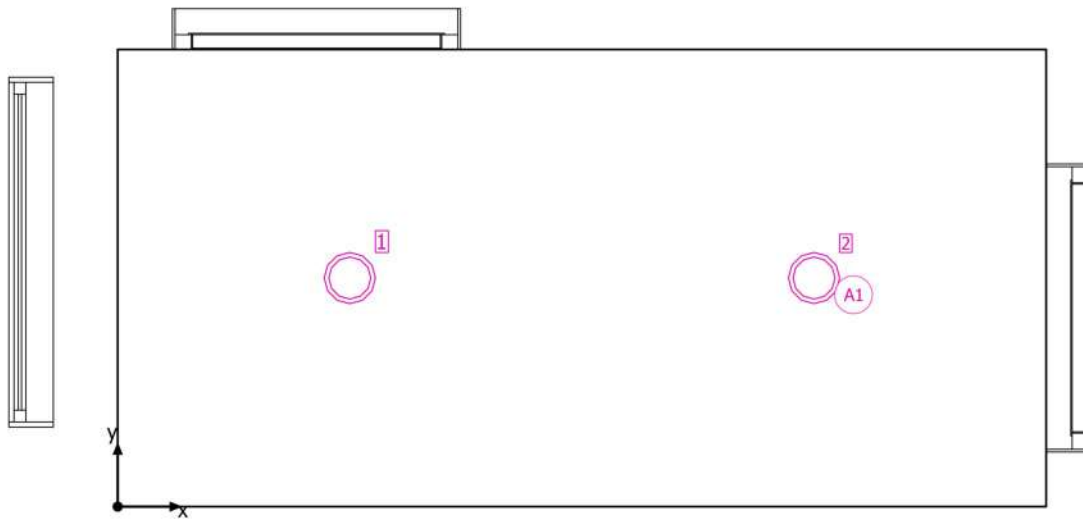
Edificación 1 · P4 · P4.018

## Descripción

Servicio.  
Vestíbulo independencia 1.

Edificación 1 · P4 · P4.018

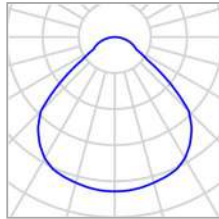
## Plano de situación de luminarias





Edificación 1 · P4 · P4.018

## Plano de situación de luminarias



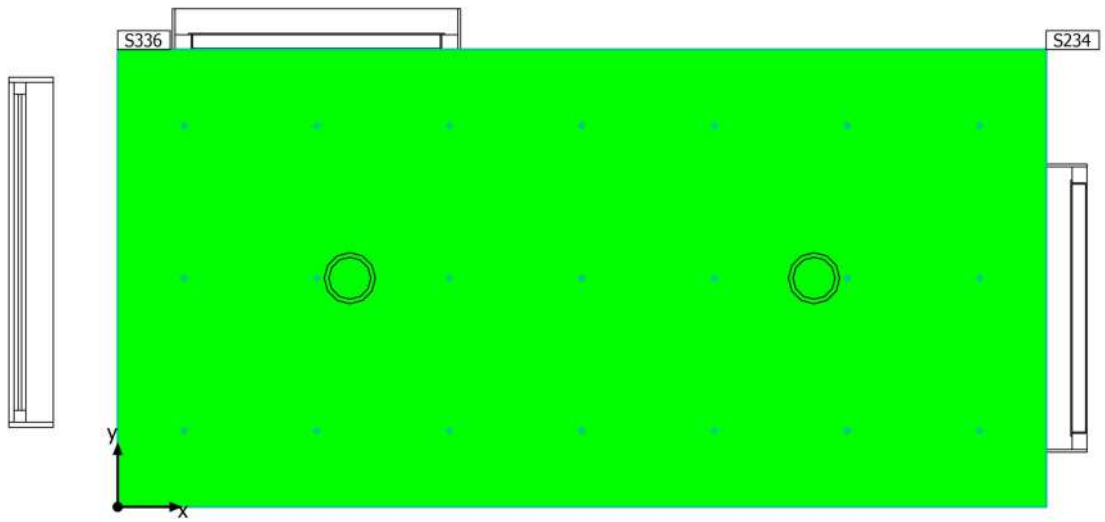
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10DEX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.862 m / 0.849 m / 2.788 m	0.862 m	0.849 m	2.788 m	1
		2.586 m	0.849 m	2.788 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.724 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.698 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P4 · P4.018

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P4 · P4.018

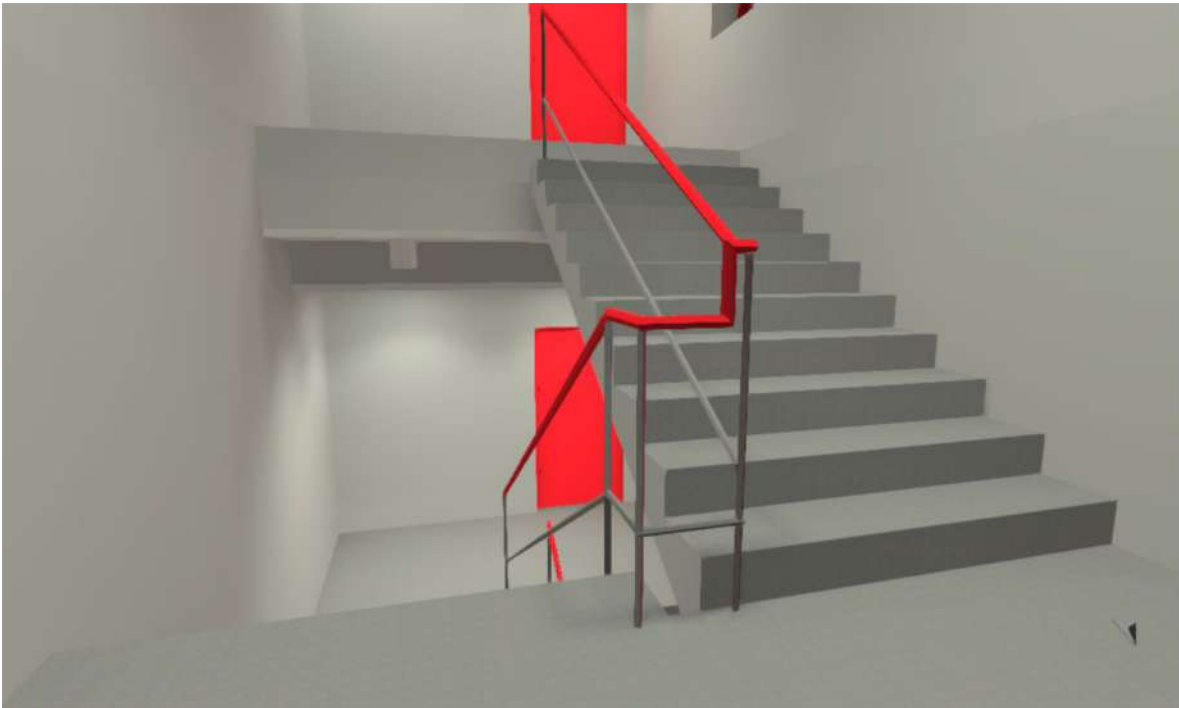
## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P4.018) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	130 lx	102 lx	150 lx	0.78	0.68	S234

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo independencia I Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	127 lx	105 lx	149 lx	0.83	0.70	S336



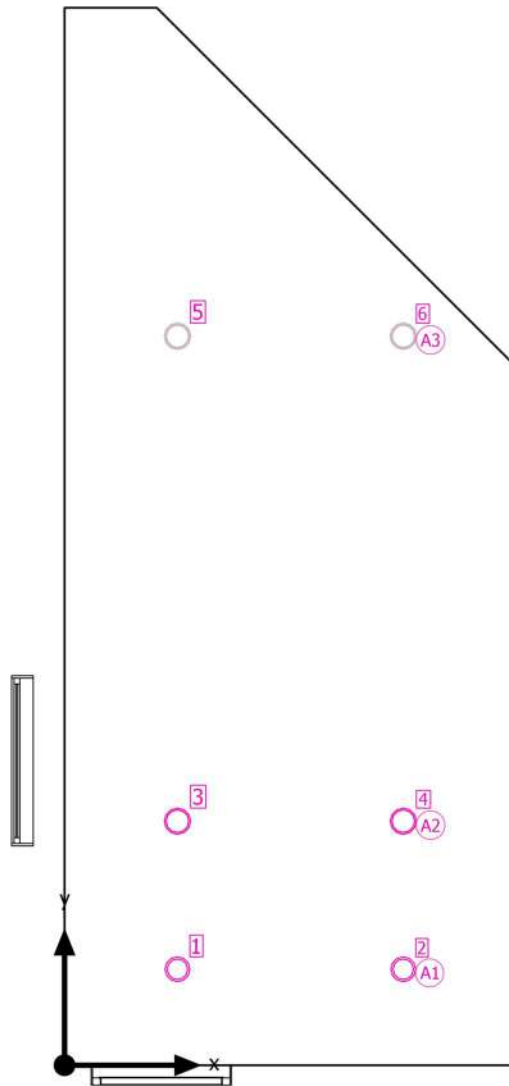
Edificación 1 · P4 · P4.019

## Descripción

Servicio.  
Escalera emergencias 1.

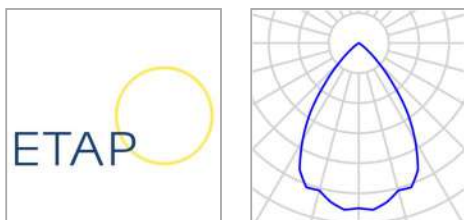
Edificación 1 · P4 · P4.019

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P4 · P4.019

## Plano de situación de luminarias



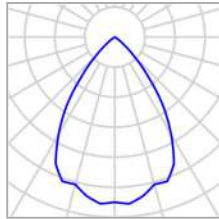
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN10DX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.862 m / 1.864 m / 3.087 m	0.862 m	1.864 m	3.087 m	3
		2.586 m	1.864 m	3.087 m	4
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.724 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 0.795 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P4 · P4.019

## Plano de situación de luminarias



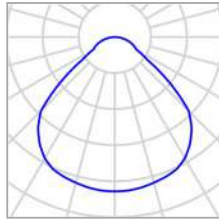
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN20SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.862 m / 5.568 m / 1.593 m	0.862 m	5.568 m	1.593 m	5
		2.586 m	5.568 m	1.593 m	6
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.724 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.256 m				
Organización	A3				

Edificación 1 · P4 · P4.019

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10DEX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

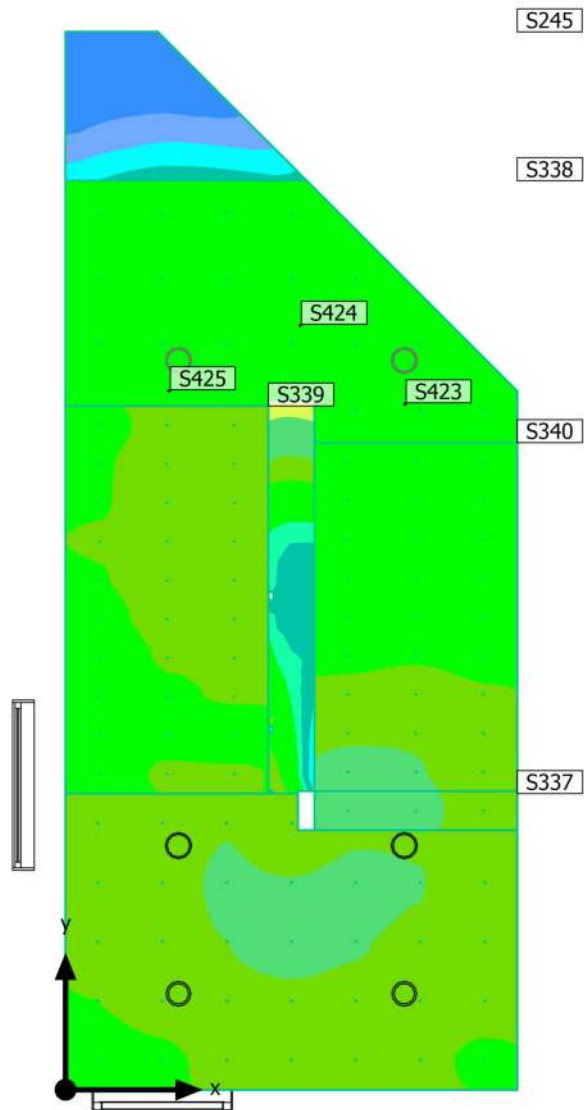
2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.862 m / 0.733 m / 2.788 m	0.862 m	0.733 m	2.788 m	1
		2.586 m	0.733 m	2.788 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.724 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.467 m				
Organización	A1				



Edificación 1 · P4 · P4.019

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P4 · P4.019

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P4.019) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	252 lx	11.2 lx	901 lx	0.044	0.012	S245

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo Escalera Emergencias I Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	253 lx	160 lx	318 lx	0.63	0.50	S337
Descansillo Escalera Emergencias I Iluminancia perpendicular Altura: 1.892 m	181 lx	151 lx	197 lx	0.83	0.77	S338
Segundo tramo Escalera Emergencias I Intensidad lumínica horizontal Altura: 2.960 m	206 lx	175 lx	237 lx	0.85	0.74	S339
Primer tramo Escalera Emergencias I Intensidad lumínica horizontal Altura: 1.041 m	209 lx	141 lx	330 lx	0.67	0.43	S340

Edificación 1 · P4 · P4.019

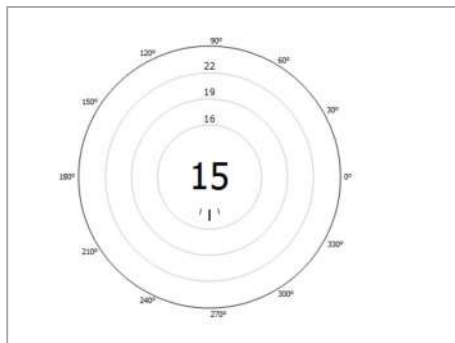
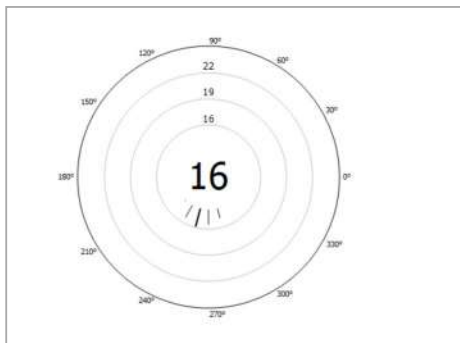
## Objetos de cálculo

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	255°
máx	15.8
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	3.693 m
Índice	S423

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	270°
máx	15.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	3.493 m
Índice	S424

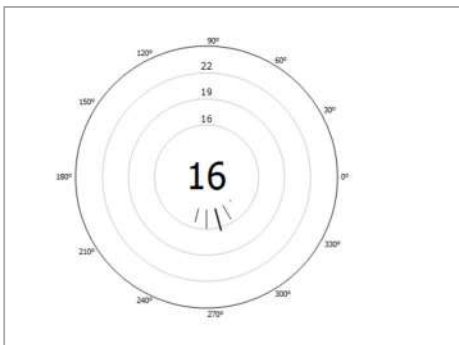


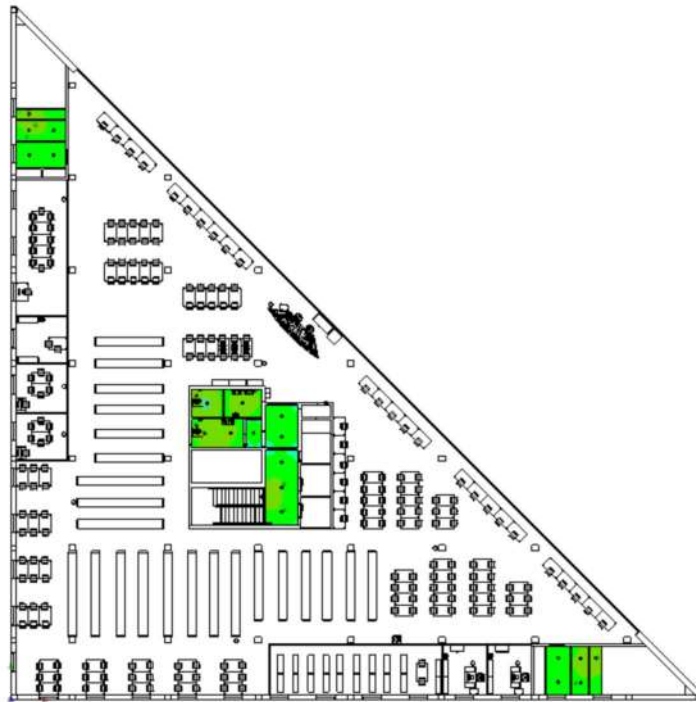
Edificación 1 · P4 · P4.019

## Objetos de cálculo

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	285°
máx	16.3
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	3.593 m
Índice	S425



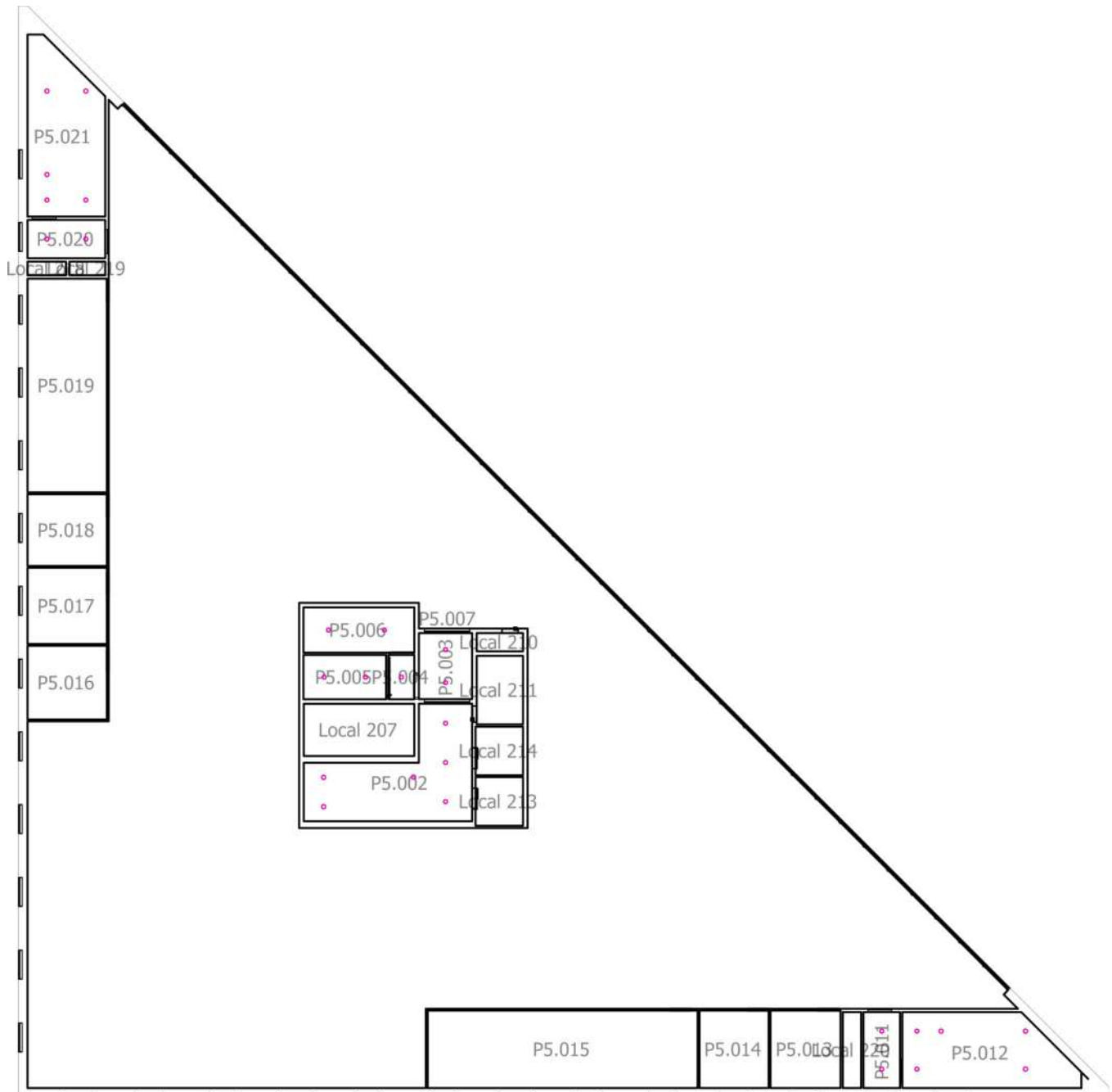


Edificación 1 · P5

## Descripción

Edificación 1 · P5

### Lista de locales (Evaluación energética)



Edificación 1 · P5

## Lista de locales (Evaluación energética)

P5.002

$P_{total}$ 83.2 W	$A_{Local}$ 25.58 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.25 W/m <sup>2</sup> = 1.39 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 233 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	D23R1/LEDN1 0SX1	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
2	ETAP	D23R1/LEDN2 0SX1	_LRevAC	21.0 W	2390 lm
3	ETAP	D95/LEDN10S X1	_LRevAC	10.4 W	1398 lm

P5.003

$P_{total}$ 20.8 W	$A_{Local}$ 6.92 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.00 W/m <sup>2</sup> = 2.34 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 128 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN10S X1	_LRevAC	10.4 W	1398 lm

P5.004

$P_{total}$ 14.4 W	$A_{Local}$ 2.26 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 6.36 W/m <sup>2</sup> = 5.99 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 106 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uní.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	D95/LEDN20S X1	_LRevAC	14.4 W	1897 lm

Edificación 1 · P5

## Lista de locales (Evaluación energética)

P5.005

$P_{total}$ 20.8 W	$A_{Local}$ 7.21 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 2.89 W/m <sup>2</sup> = 1.35 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 214 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN10S X1T1	_LTRRevAC	10.4 W	1248 lm

P5.006

$P_{total}$ 37.0 W	$A_{Local}$ 9.89 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.74 W/m <sup>2</sup> = 1.57 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 239 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN20S X1T1	_LTRRevAC	18.5 W	2146 lm

P5.011

$P_{total}$ 20.6 W	$A_{Local}$ 5.48 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.76 W/m <sup>2</sup> = 2.92 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 129 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LTRRevAC	10.3 W	1398 lm



Edificación 1 · P5

## Lista de locales (Evaluación energética)

P5.012

$P_{total}$ 88.6 W	$A_{Local}$ 23.22 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.82 W/m <sup>2</sup> = 1.65 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 231 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	D23R1/LEDN1 ODX1	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
2	ETAP	D23R1/LEDN3 OSX1	_LRevAC	29.0 W	3088 lm
2	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LRevAC	10.3 W	1398 lm

P5.020

$P_{total}$ 20.6 W	$A_{Local}$ 5.86 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.52 W/m <sup>2</sup> = 2.72 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 129 lx
-----------------------	------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LRevAC	10.3 W	1398 lm

Edificación 1 · P5

## Lista de locales (Evaluación energética)

P5.021

$P_{total}$ 88.6 W	$A_{Local}$ 24.08 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.68 W/m <sup>2</sup> = 1.63 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 225 lx
-----------------------	-------------------------------------	--	--

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	ETAP	D23R1/LEDN1 ODX1	_LRevAC	10.0 W	1295 lm
2	ETAP	D23R1/LEDN3 OSX1	_LRevAC	29.0 W	3088 lm
2	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LRevAC	10.3 W	1398 lm

Edificación 1 · P5

## Lista de luminarias

$\Phi_{total}$   
47876 lm

$P_{total}$   
394.6 W

Rendimiento lumínico  
121.3 lm/W

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
2	ETAP	D23R1/LEDN1 ODX1	_LTRRevAC	10.0 W	1295 lm	129.5 lm/W
1	ETAP	D23R1/LEDN1 OSX1	_LTRRevAC	10.0 W	1295 lm	129.5 lm/W
2	ETAP	D23R1/LEDN2 OSX1	_LTRRevAC	21.0 W	2390 lm	113.8 lm/W
4	ETAP	D23R1/LEDN3 OSX1	_LTRRevAC	29.0 W	3088 lm	106.5 lm/W
8	ETAP	D95/LEDN10D EX1	_LTRRevAC	10.3 W	1398 lm	135.7 lm/W
5	ETAP	D95/LEDN10S X1	_LTRRevAC	10.4 W	1398 lm	134.4 lm/W
2	ETAP	D95/LEDN10S X1T1	_LTRRevAC	10.4 W	1248 lm	120.0 lm/W
1	ETAP	D95/LEDN20S X1	_LTRRevAC	14.4 W	1897 lm	131.7 lm/W
2	ETAP	D95/LEDN20S X1T1	_LTRRevAC	18.5 W	2146 lm	116.0 lm/W



Edificación 1 · P5 · P5.002

## Descripción

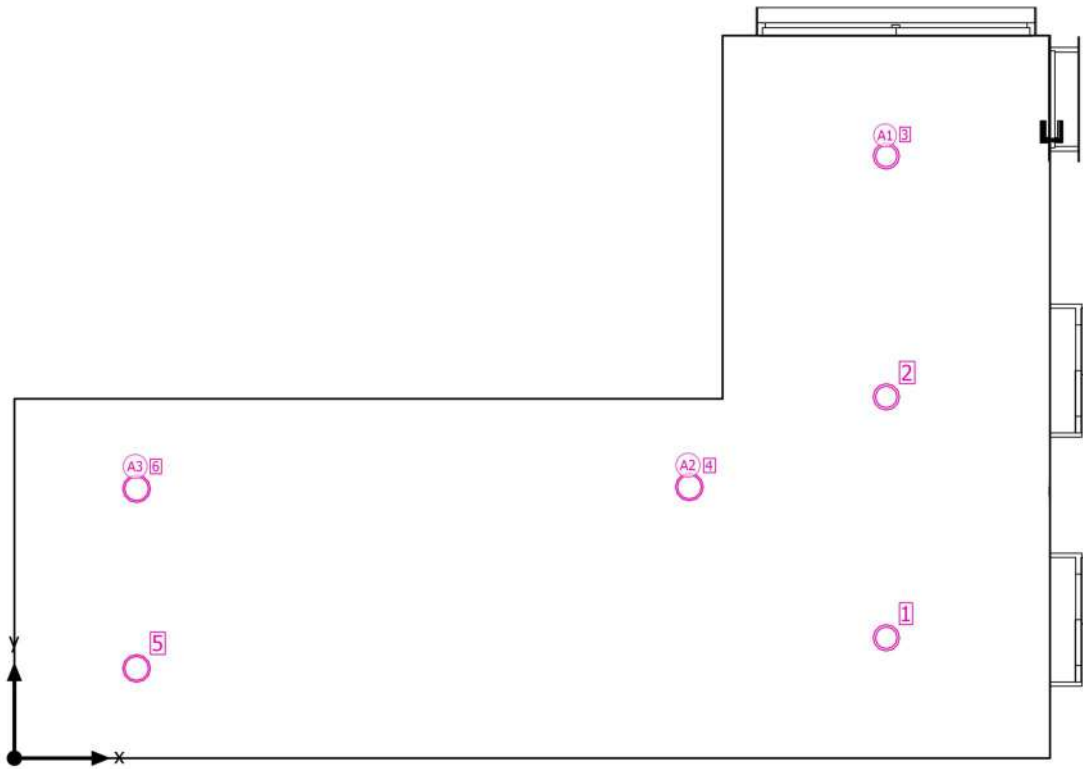
Servicio.

Vestíbulo zona circulación y escalera central.

Se mide unido a P5.001.

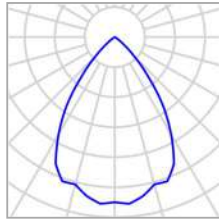
Edificación 1 · P5 · P5.002

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P5 · P5.002

## Plano de situación de luminarias



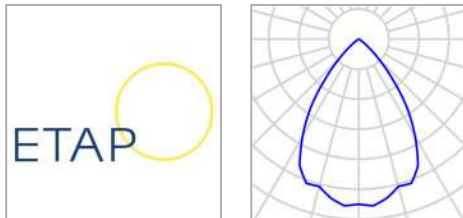
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN10SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

1 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	4.870 m / 1.959 m / 3.145 m	4.870 m	1.959 m	3.145 m	4
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.296 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.273 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P5 · P5.002

## Plano de situación de luminarias



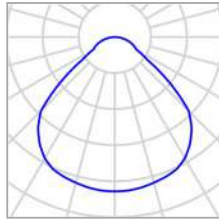
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN20SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.881 m / 0.649 m / 1.593 m	0.881 m	0.649 m	1.593 m	5
		0.881 m	1.946 m	1.593 m	6
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.763 m				
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.297 m				
Organización	A3				

Edificación 1 · P5 · P5.002

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

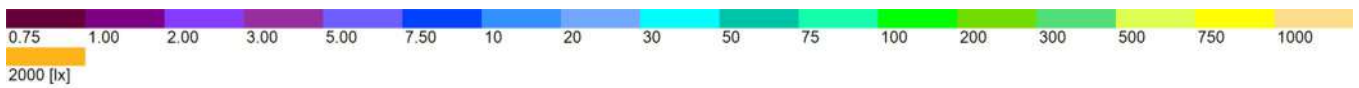
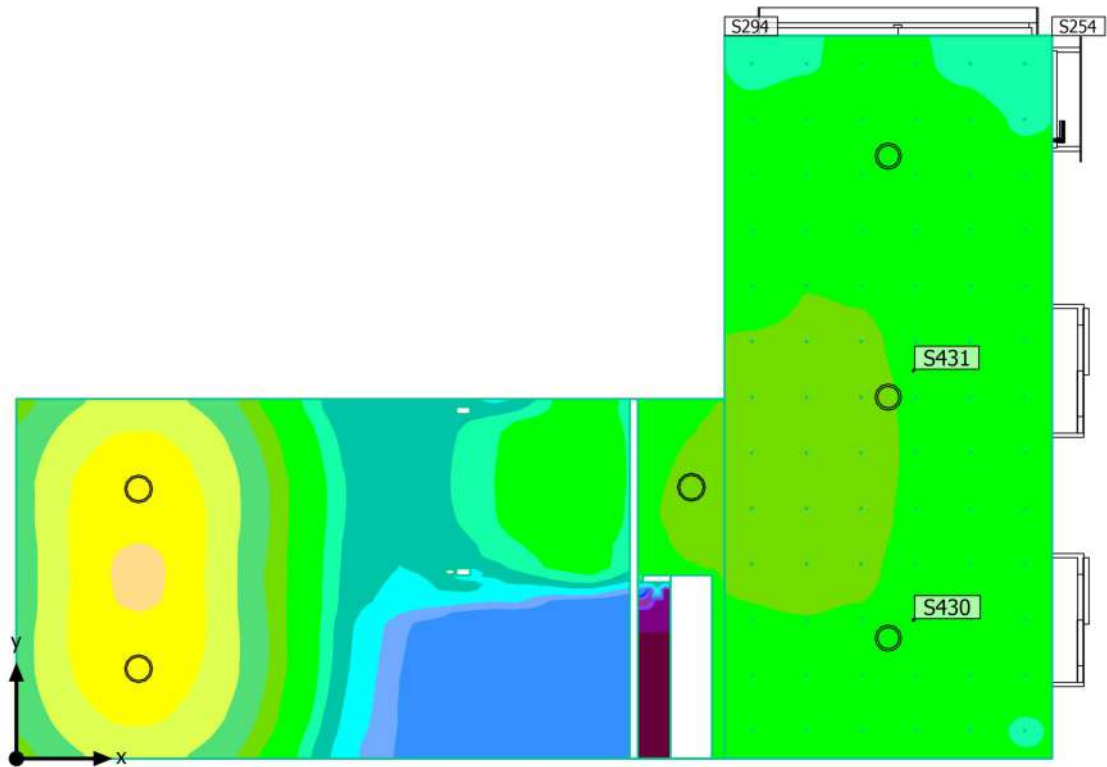
3 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	6.291 m / 0.870 m / 2.788 m	6.291 m	0.870 m	2.788 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.362 m	6.291 m	2.609 m	2.788 m	2
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 1.739 m	6.291 m	4.348 m	2.788 m	3
Organización	A1				



Edificación 1 · P5 · P5.002

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P5 · P5.002

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P5.002) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	233 lx	0.96 lx	1057 lx	0.004	0.001	S254

Superficie de cálculo

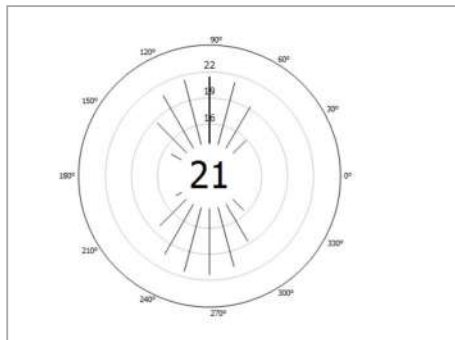
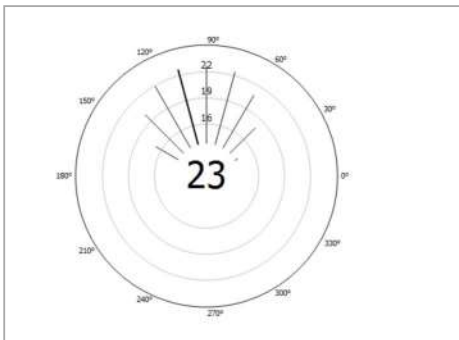
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Zona de ascensores Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	159 lx	81.9 lx	234 lx	0.52	0.35	S294

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	105°
máx	22.6
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S430

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	21.4
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S431





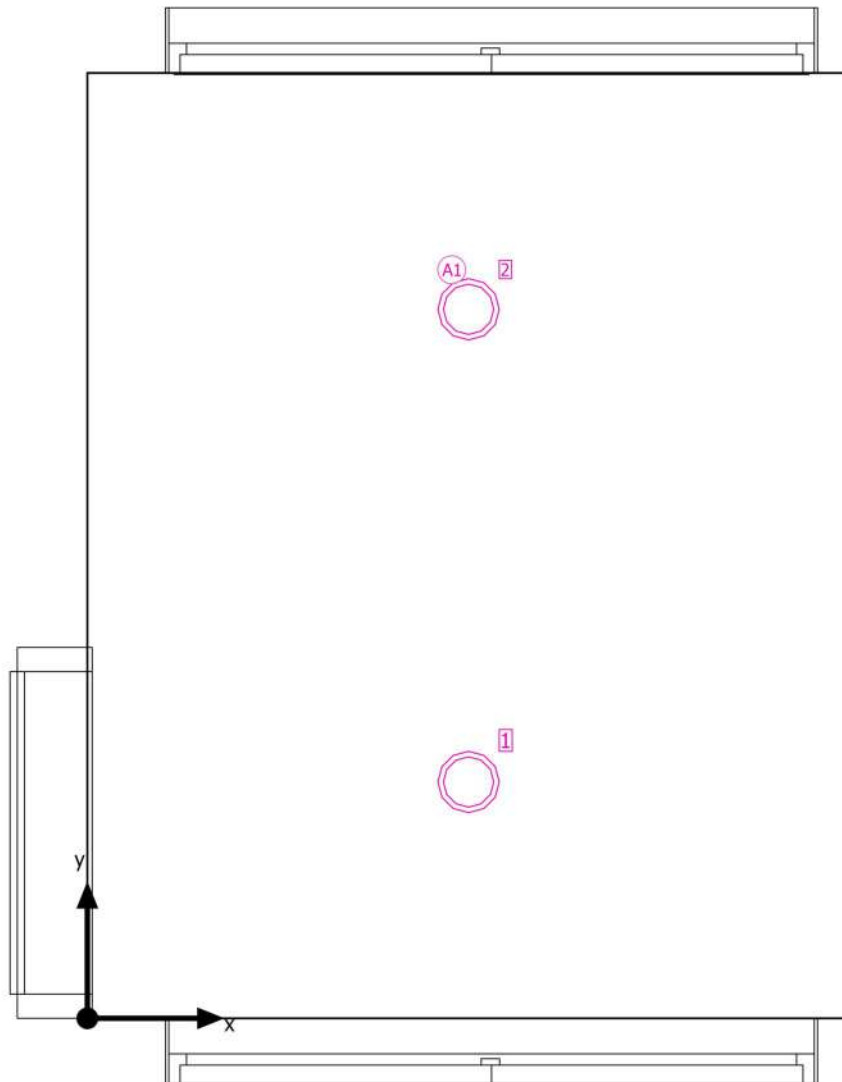
Edificación 1 · P5 · P5.003

## Descripción

Servicio.  
Vestíbulo independencia central.

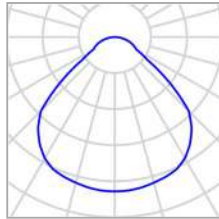
Edificación 1 · P5 · P5.003

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P5 · P5.003

## Plano de situación de luminarias



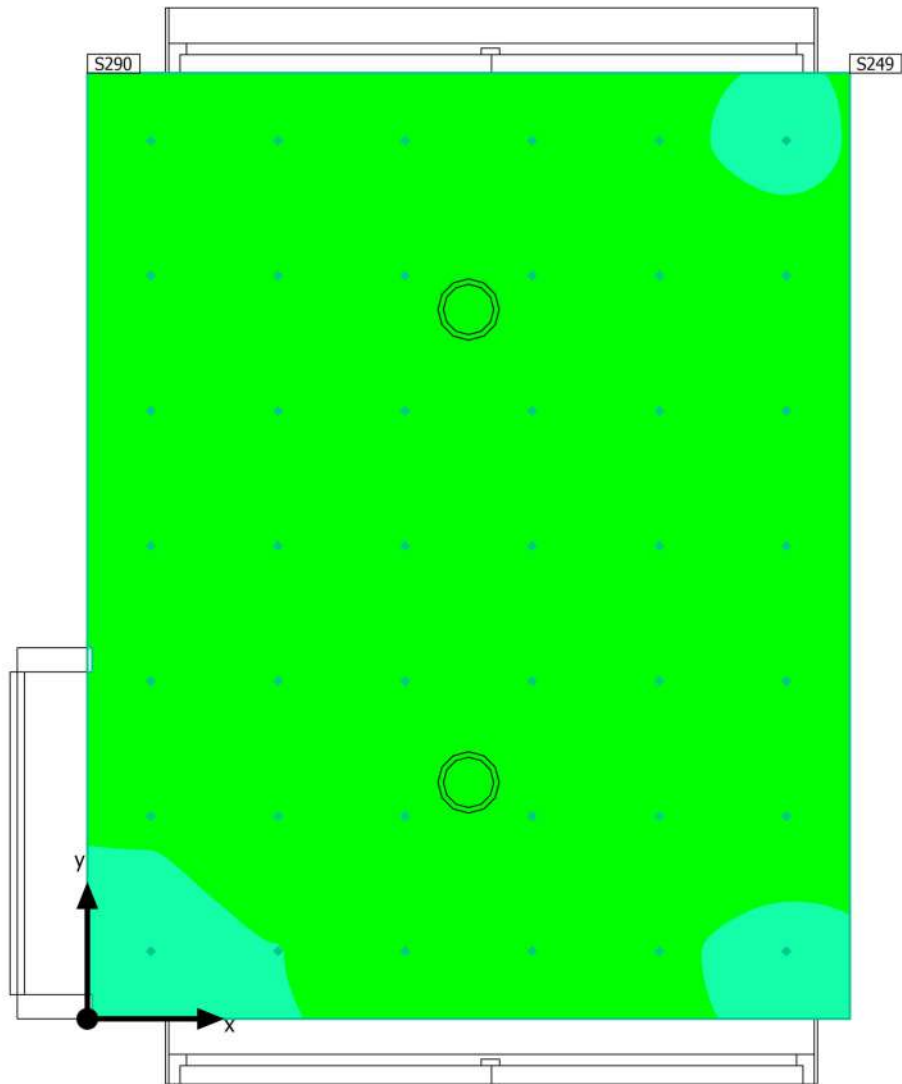
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.181 m / 0.733 m / 2.788 m	1.181 m	0.733 m	2.788 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.362 m	1.181 m	2.198 m	2.788 m	2
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.466 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P5 · P5.003

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P5 · P5.003

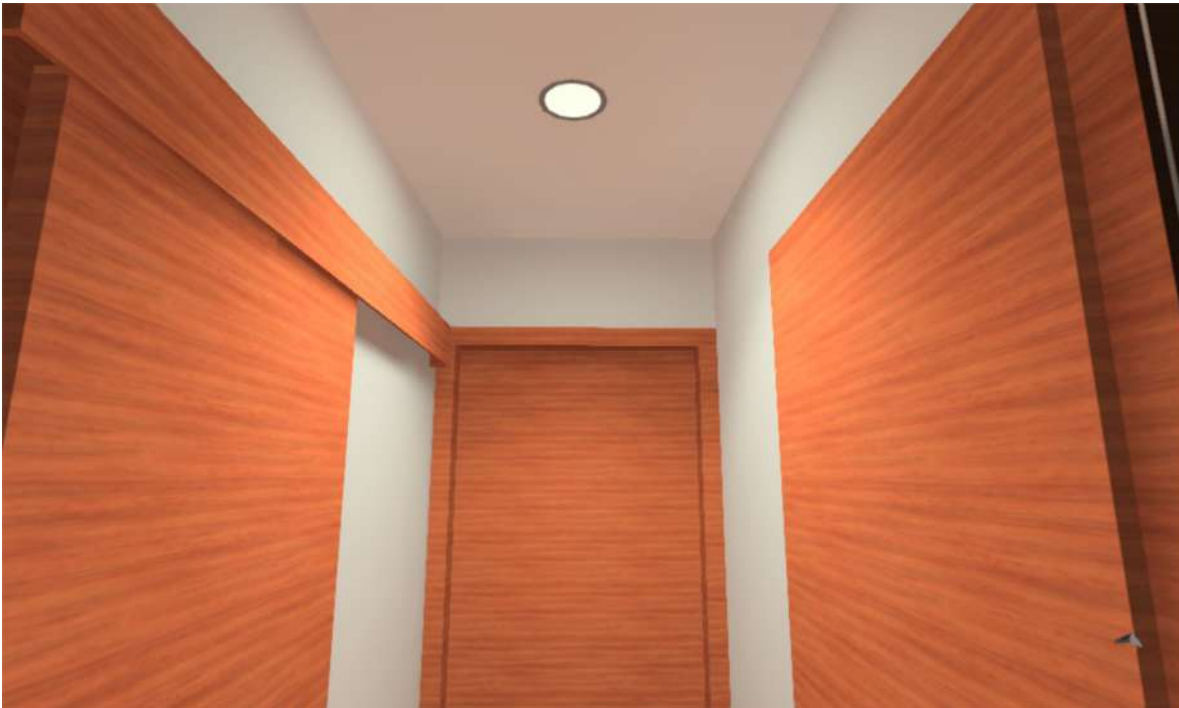
## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P5.003) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	128 lx	95.0 lx	153 lx	0.74	0.62	S249

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo independencia central Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	120 lx	91.2 lx	143 lx	0.76	0.64	S290



Edificación 1 · P5 · P5.004

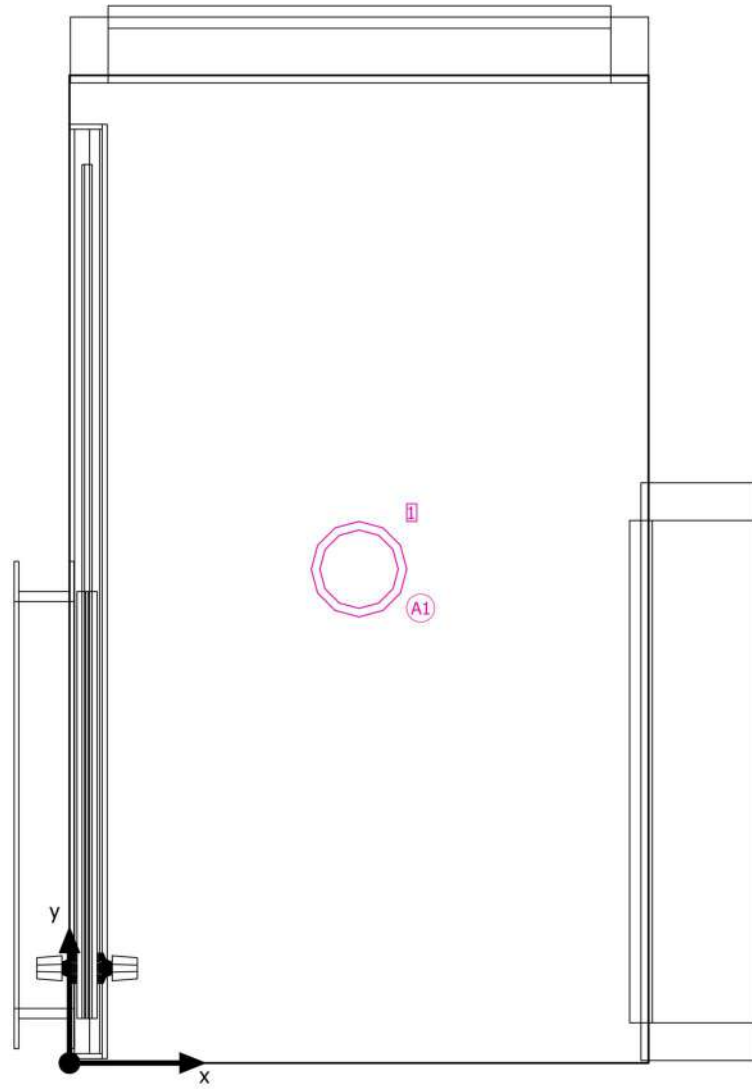
## Descripción

Servicio.  
Distribuidor aseos.



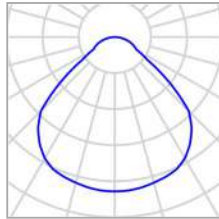
Edificación 1 · P5 · P5.004

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P5 · P5.004

## Plano de situación de luminarias

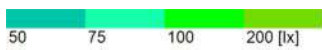
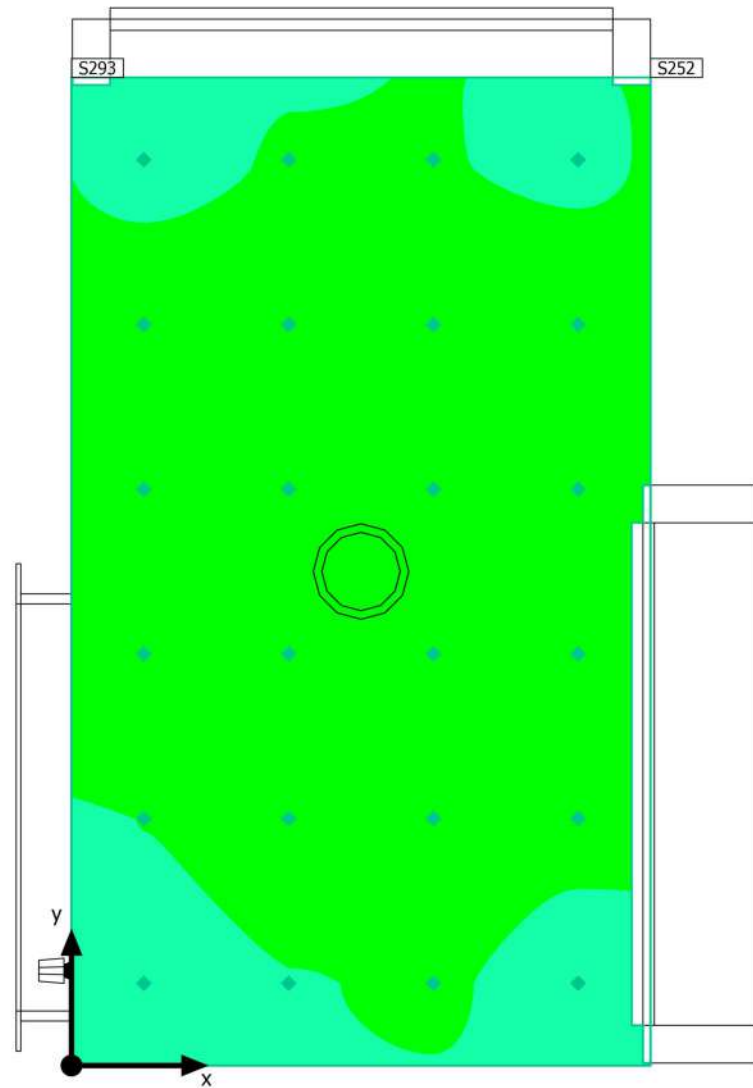


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN20SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

1 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.576 m / 0.983 m / 2.788 m	0.576 m	0.983 m	2.788 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.152 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.966 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P5 · P5.004  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P5 · P5.004

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P5.004) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	106 lx	58.3 lx	118 lx	0.55	0.49	S252

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Distribuidor aseos Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	106 lx	92.9 lx	117 lx	0.88	0.79	S293



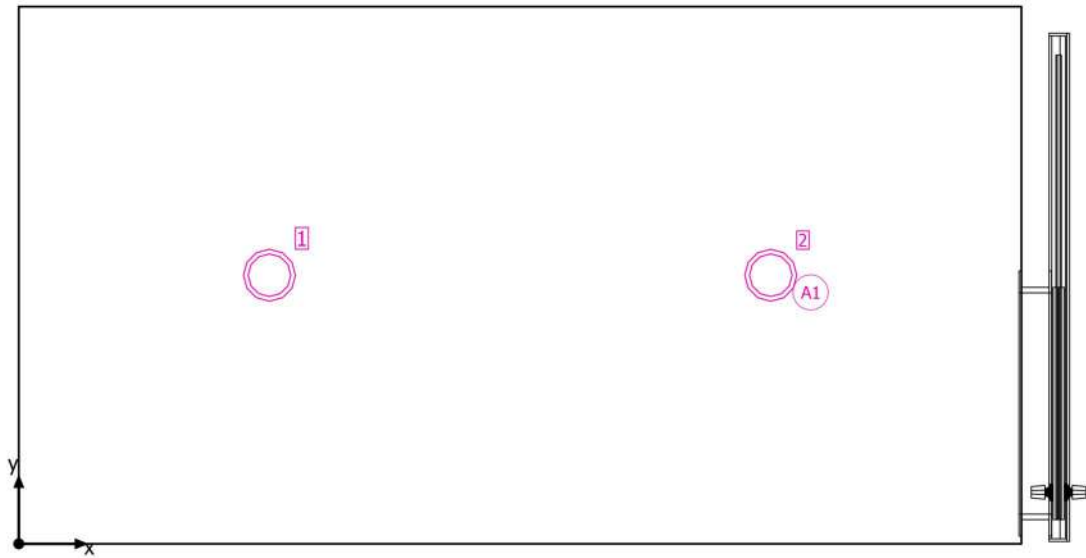
Edificación 1 · P5 · P5.005

## Descripción

Servicio.  
Aseo femenino.

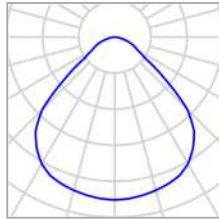
Edificación 1 · P5 · P5.005

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P5 · P5.005

## Plano de situación de luminarias



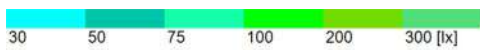
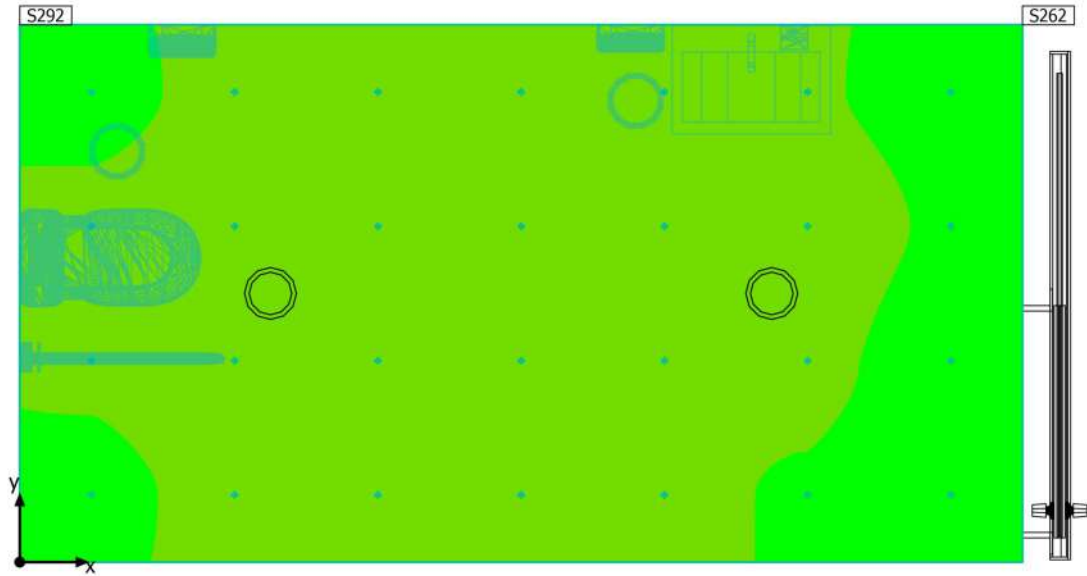
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10SX1T1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.917 m / 0.983 m / 2.788 m	0.917 m	0.983 m	2.788 m	1
		2.750 m	0.983 m	2.788 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.833 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.966 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P5 · P5.005

## Objetos de cálculo





Edificación 1 · P5 · P5.005

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P5.005) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	214 lx	41.7 lx	261 lx	0.19	0.16	S262

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Aseo femenino Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	218 lx	149 lx	254 lx	0.68	0.59	S292



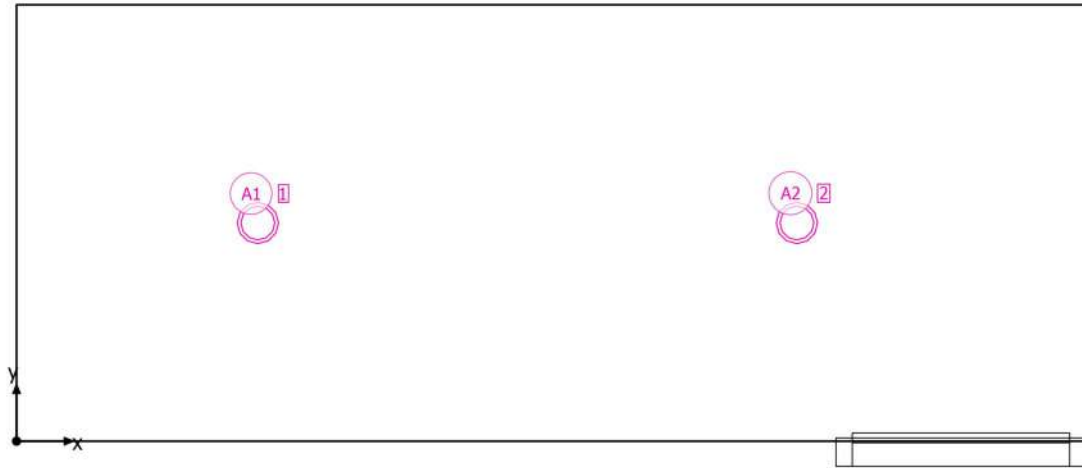
Edificación 1 · P5 · P5.006

## Descripción

Servicio.  
Aseo masculino.

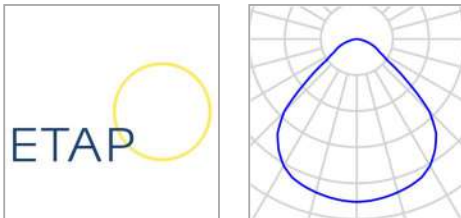
Edificación 1 · P5 · P5.006

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P5 · P5.006

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN20SX1T1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

### 1 x ETAP \_LTRRevAC

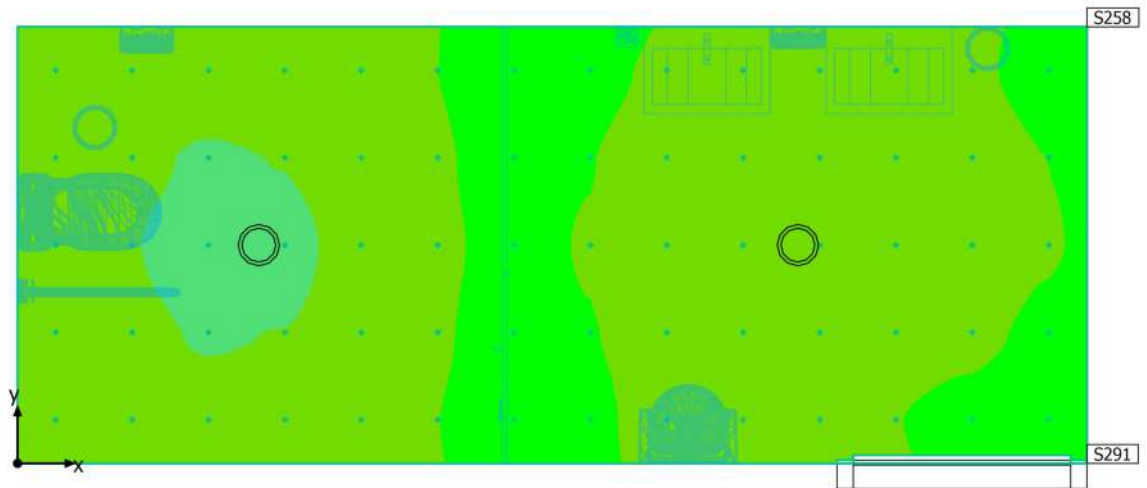
Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.110 m / 1.005 m / 2.788 m	1.110 m	1.005 m	2.788 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.220 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 2.010 m				
Organización	A1				

### 1 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.590 m / 1.005 m / 2.788 m	3.590 m	1.005 m	2.788 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 2.660 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 2.010 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P5 · P5.006

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P5 · P5.006

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P5.006) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	239 lx	32.9 lx	326 lx	0.14	0.10	S258

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Aseo masculino Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	237 lx	122 lx	315 lx	0.51	0.39	S291



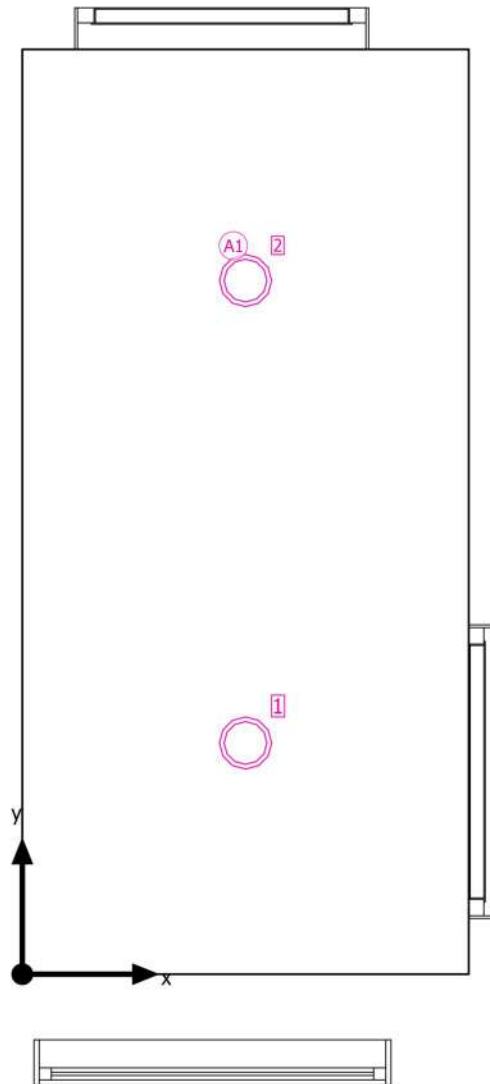
Edificación 1 · P5 · P5.011

## Descripción

Servicio.  
Vestíbulo independencia 2.

Edificación 1 · P5 · P5.011

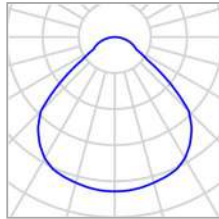
## Plano de situación de luminarias





Edificación 1 · P5 · P5.011

## Plano de situación de luminarias

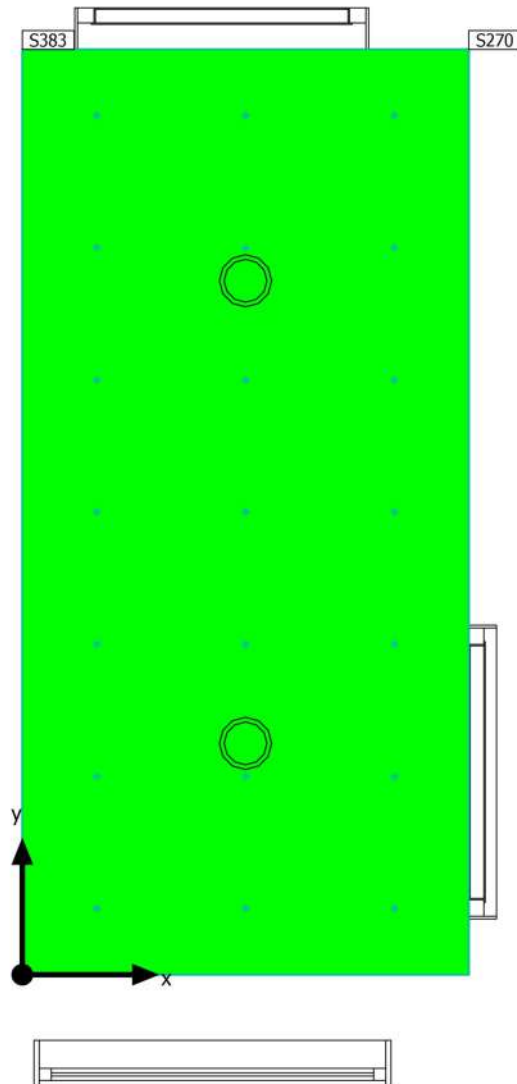


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10DEX1
Nombre del artículo	_LTRevAC

2 x ETAP \_LTRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.813 m / 0.842 m / 2.788 m	0.813 m	0.842 m	2.788 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.626 m	0.813 m	2.527 m	2.788 m	2
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.685 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P5 · P5.011  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P5 · P5.011

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P5.011) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	129 lx	102 lx	148 lx	0.79	0.69	S270

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo independencia II Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	127 lx	107 lx	148 lx	0.84	0.72	S383



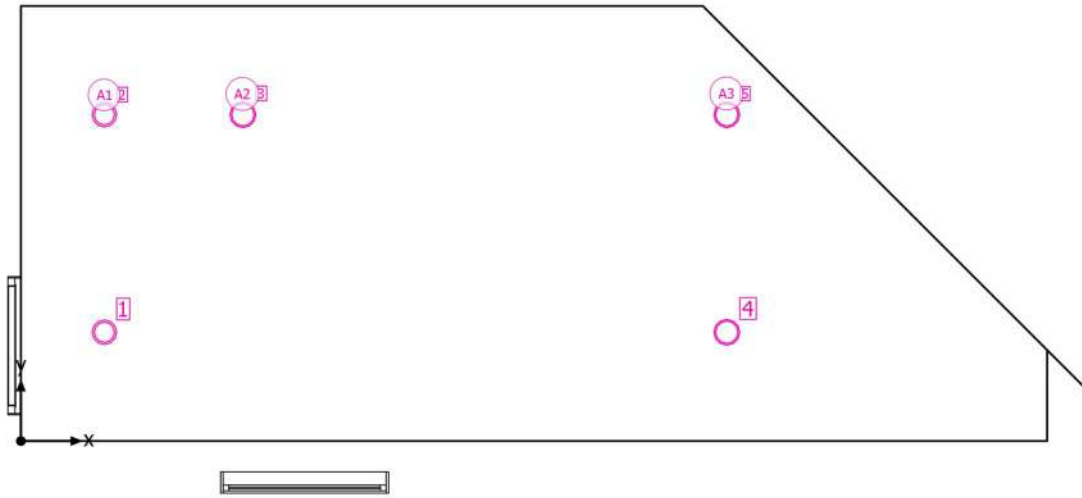
Edificación 1 · P5 · P5.012

## Descripción

Servicio.  
Escalera emergencias 2.

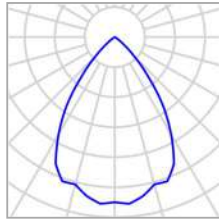
Edificación 1 · P5 · P5.012

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P5 · P5.012

## Plano de situación de luminarias



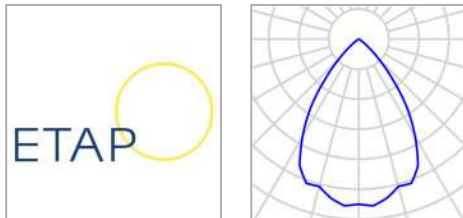
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN10DX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

1 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.718 m / 2.528 m / 3.087 m	1.718 m	2.528 m	3.087 m	3
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.852 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P5 · P5.012

## Plano de situación de luminarias



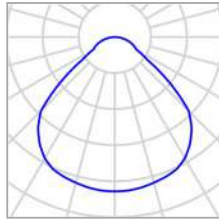
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN30SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	5.464 m / 0.842 m / 3.485 m	5.464 m	0.842 m	3.485 m	4
		5.464 m	2.527 m	3.485 m	5
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.314 m				
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.685 m				
Organización	A3				

Edificación 1 · P5 · P5.012

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10DEX1
Nombre del artículo	_LTRevAC

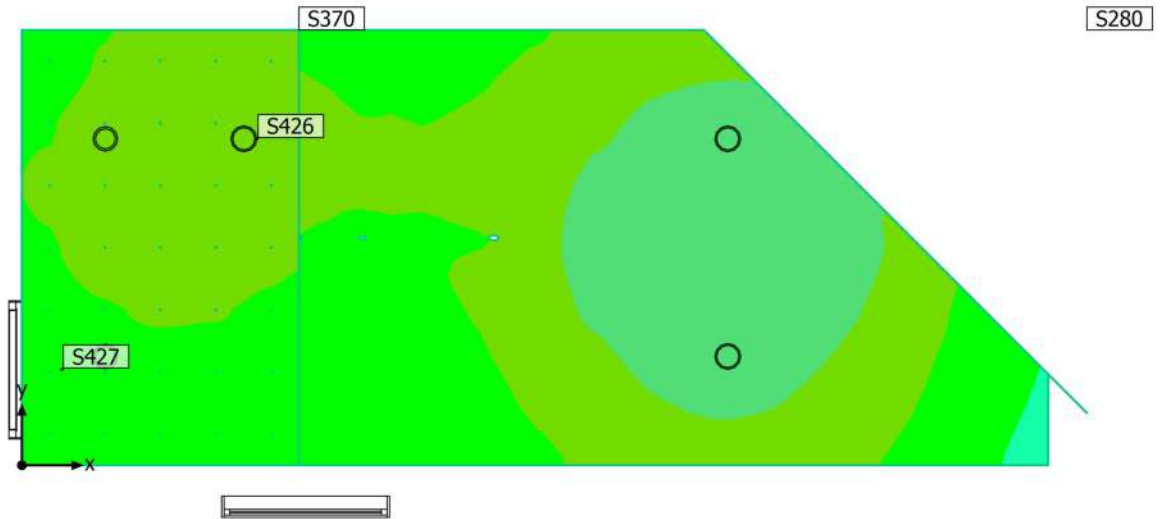
2 x ETAP \_LTRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.646 m / 0.842 m / 2.788 m	0.646 m	0.842 m	2.788 m	1
		0.646 m	2.527 m	2.788 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.292 m				
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.685 m				
Organización	A1				



Edificación 1 · P5 · P5.012

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P5 · P5.012

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P5.012) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	231 lx	76.7 lx	385 lx	0.33	0.20	S280

Superficie de cálculo

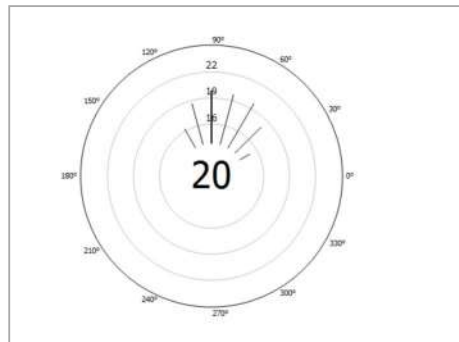
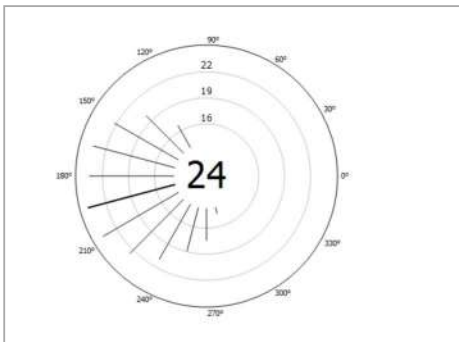
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo Escalera Emergencias II Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	194 lx	123 lx	242 lx	0.63	0.51	S370

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	195°
máx	24.1
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S426

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	90°
máx	19.8
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S427





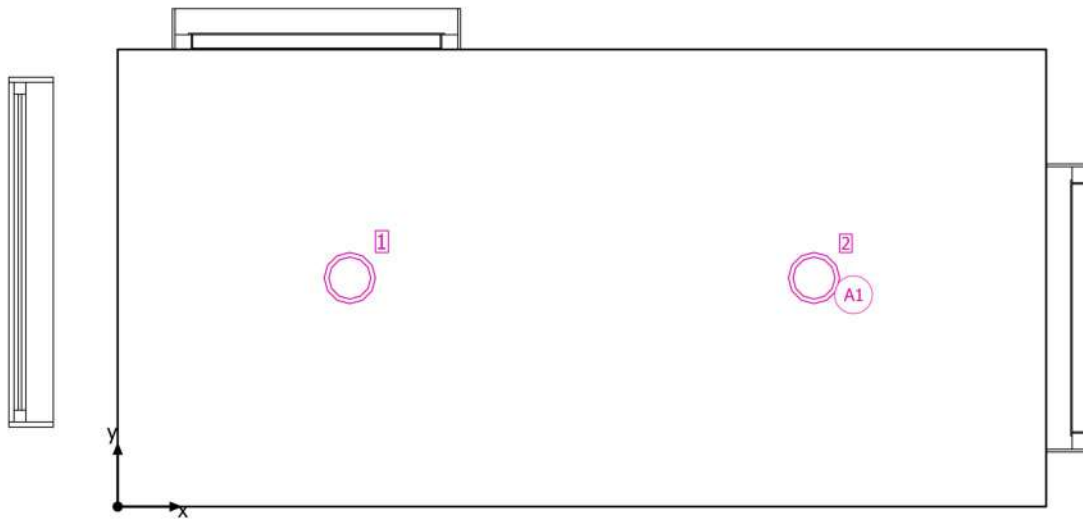
Edificación 1 · P5 · P5.020

## Descripción

Servicio.  
Vestíbulo independencia 1.

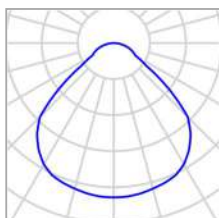
Edificación 1 · P5 · P5.020

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P5 · P5.020

## Plano de situación de luminarias



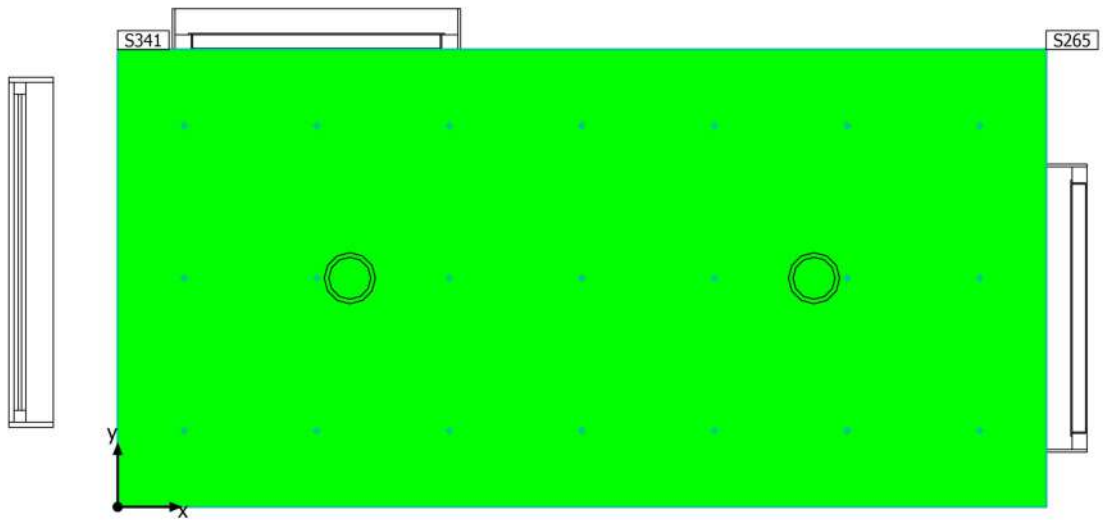
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10DEX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.862 m / 0.849 m / 2.788 m	0.862 m	0.849 m	2.788 m	1
		2.586 m	0.849 m	2.788 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.724 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.698 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P5 · P5.020

## Objetos de cálculo



Edificación 1 · P5 · P5.020

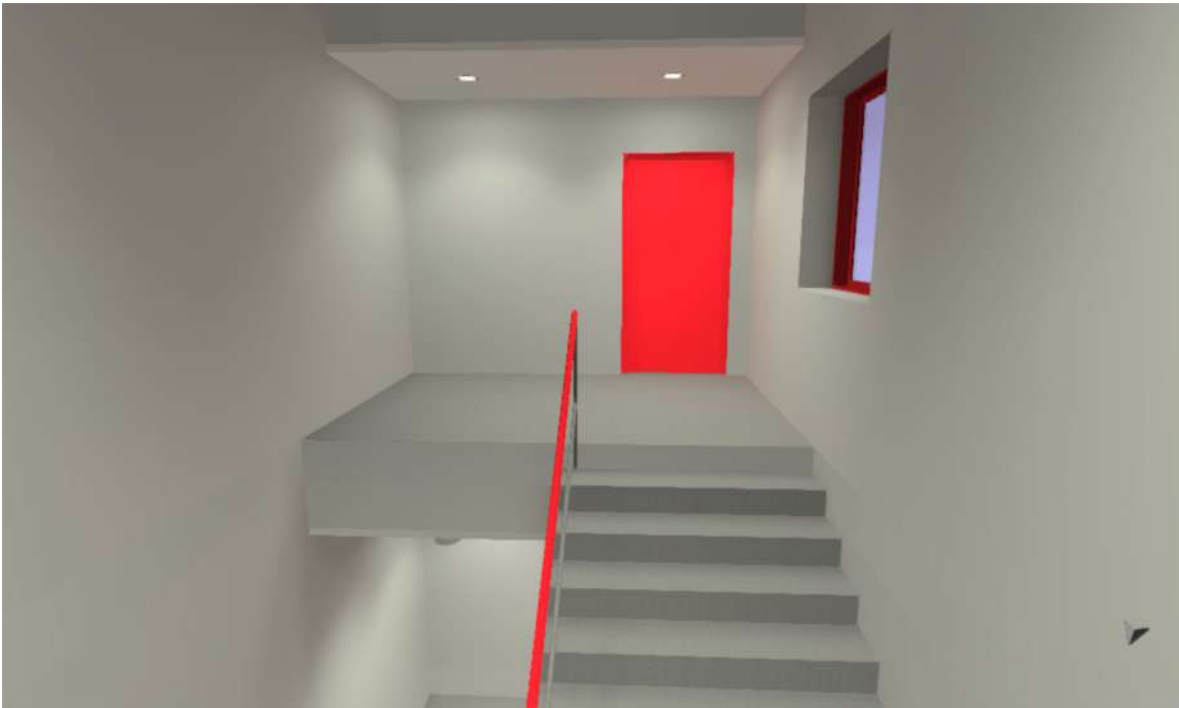
## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P5.020) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	129 lx	101 lx	149 lx	0.78	0.68	S265

Superficie de cálculo

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo independencia I Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	128 lx	104 lx	150 lx	0.81	0.69	S341



Edificación 1 · P5 · P5.021

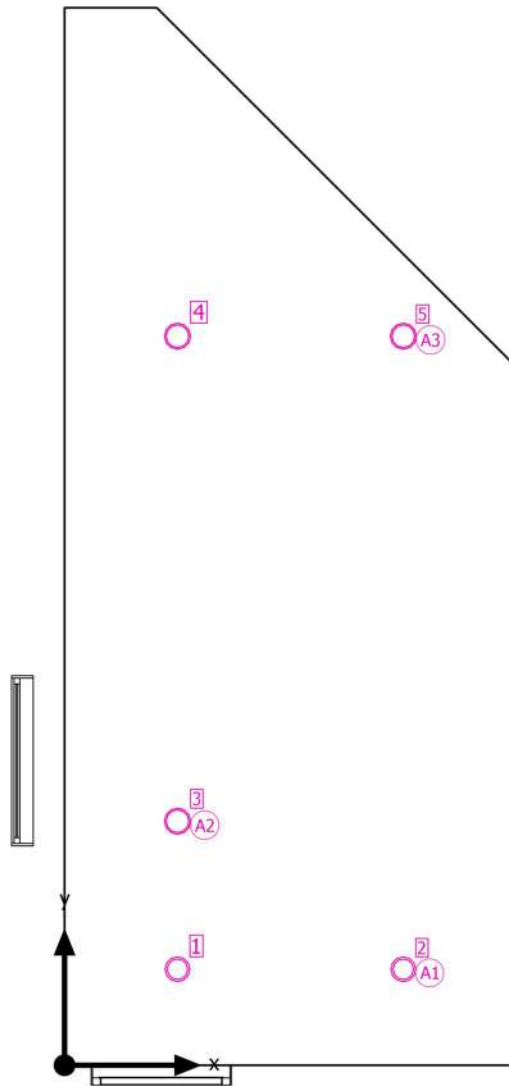
## Descripción

Servicio.  
Escalera emergencias 1.



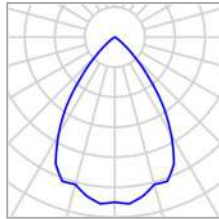
Edificación 1 · P5 · P5.021

## Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · P5 · P5.021

## Plano de situación de luminarias



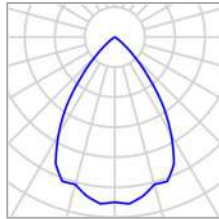
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN10DX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

1 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.862 m / 1.864 m / 3.087 m	0.862 m	1.864 m	3.087 m	3
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 0.795 m				
Organización	A2				

Edificación 1 · P5 · P5.021

## Plano de situación de luminarias



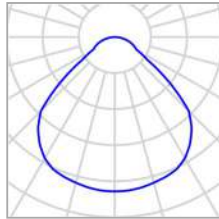
Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D23R1/LEDN30SX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.862 m / 5.568 m / 3.485 m	0.862 m	5.568 m	3.485 m	4
		2.586 m	5.568 m	3.485 m	5
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.724 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.256 m				
Organización	A3				

Edificación 1 · P5 · P5.021

## Plano de situación de luminarias

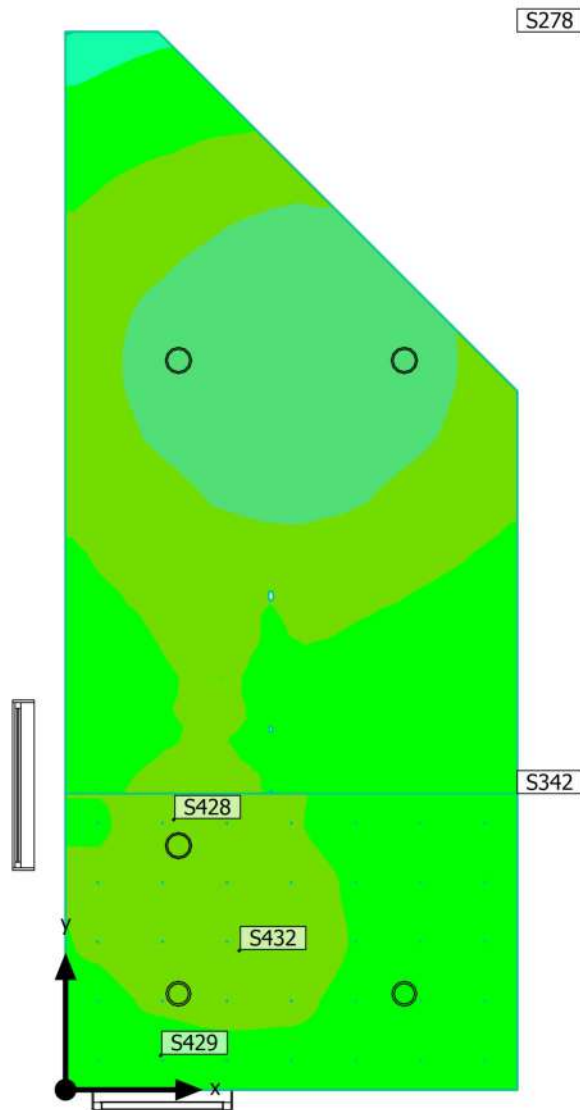


Fabricante	ETAP
Nº de artículo	D95/LEDN10DEX1
Nombre del artículo	_LTRRevAC

2 x ETAP \_LTRRevAC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.862 m / 0.733 m / 2.788 m	0.862 m	0.733 m	2.788 m	1
		2.586 m	0.733 m	2.788 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.724 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.467 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · P5 · P5.021  
**Objetos de cálculo**



Edificación 1 · P5 · P5.021

## Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (P5.021) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	225 lx	74.1 lx	381 lx	0.33	0.19	S278

Superficie de cálculo

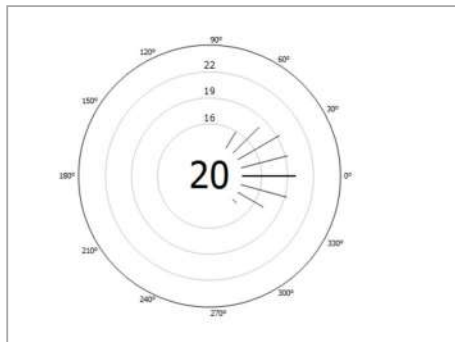
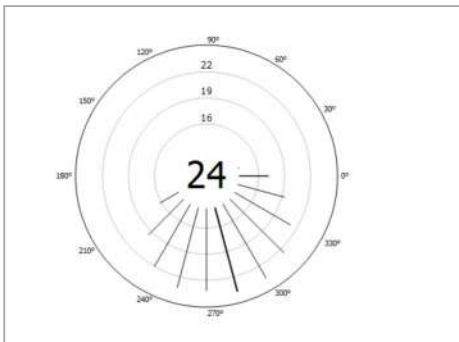
Propiedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Vestíbulo Escalera Emergencias I Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	185 lx	119 lx	232 lx	0.64	0.51	S342

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	285°
máx	23.7
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.700 m
Índice	S428

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	0°
máx	19.8
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.600 m
Índice	S429

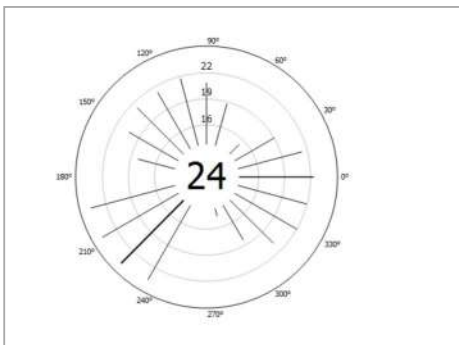


Edificación 1 · P5 · P5.021

## Objetos de cálculo

UGR Persona (UGR)

Máx. deslumbramiento a	225°
máx	23.9
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	1.800 m
Índice	S432



## Glosario

### A

#### A

Símbolo para una superficie en la geometría

---

Altura interior del local	Designación para la distancia entre el borde superior del suelo y el borde inferior del techo (para un local en su estado terminado).
---------------------------	---

---

### Á

#### Área circundante

El área circundante limita directamente con el área de la tarea visual y debe contar con una anchura de al menos 0,5 m, según DIN EN 12464-1. Se encuentra a la misma altura que el área de la tarea visual.

#### Área de fondo

El área de fondo limita, según DIN EN 12464-1, con el área inmediatamente circundante y alcanza los límites del local. En el caso de locales grandes, el área de fondo tiene al menos 3 m de anchura. Es horizontal y se encuentra a la altura del suelo.

#### Área de la tarea visual

El área requerida para llevar a cabo una tarea visual según DIN EN 12464-1. La altura corresponde a la altura a la que se lleva a cabo la tarea visual.

---

### C

#### CCT

(ingl. correlated colour temperature)  
Temperatura del cuerpo de un proyector térmico, que se utiliza para la descripción de su color de luz. Unidad: Kelvin [K]. Entre menor sea el valor numérico, más rojo, a mayor valor numérico, más azul será el color de luz. La temperatura de color de lámparas de descarga gaseosa y semiconductores se denomina, al contrario de la temperatura de color de los proyectores térmicos, como "temperatura de color correlacionada".

Correspondencia entre colores de luz y rangos de temperatura de color según EN 12464-1:

Color de luz - temperatura de color [K]  
blanco cálido (ww) < 3.300 K  
blanco neutro (nw) ≥ 3.300 – 5.300 K  
blanco luz diurna (tw) > 5.300 K

---

#### Cociente de luz diurna

Relación entre la iluminancia que se alcanza en un punto en el espacio interior, debida únicamente a la incidencia de luz diurna, y la iluminancia horizontal en el espacio exterior bajo cielo abierto.

Símbolo: D (ingl. daylight factor)  
Unidad: %

---



## Glosario

CRI	<p>(ingl. colour rendering index) Denominación para el índice de reproducción cromática de una luminaria o de una fuente de luz según DIN 6169: 1976 o. CIE 13.3: 1995.</p> <p>El índice general de reproducción cromática Ra (o CRI) es un coeficiente adimensional que describe la calidad de una fuente de luz blanca en lo que respecta a su semejanza a una fuente de luz de referencia, en los espectros de remisión de 8 colores de prueba definidos (ver DIN 6169 o CIE 1974).</p>
D	
Densidad lumínica	<p>Medida de la "impresión de claridad" que el ojo humano percibe de una superficie. Es posible que la superficie misma ilumine o que refleje la luz que incide sobre ella (valor de emisor). Es la única dimensión fotométrica que el ojo humano puede percibir.</p> <p>Unidad: Candela por metro cuadrado Abreviatura: cd/m<sup>2</sup> Símbolo: L</p>
E	
Eta ( $\eta$ )	<p>(ingl. light output ratio) El grado de eficacia de funcionamiento de luminaria describe qué porcentaje del flujo luminoso de una fuente de luz de radiación libre (o módulo LED) abandona la luminaria instalada.</p> <p>Unidad: %</p>
F	
Factor de degradación	Véase MF
Flujo luminoso	<p>Medida para la potencia luminosa total emitida por una fuente de luz en todas direcciones. Es con ello un "valor de emisor" que especifica la potencia de emisión total. El flujo luminoso de una fuente de luz solo puede determinarse en el laboratorio. Se diferencia entre el flujo luminoso de lámpara o de módulo LED y el flujo luminoso de luminaria.</p> <p>Unidad: Lumen Abreviatura: lm Símbolo: <math>\Phi</math></p>

## Glosario

### G

g1	Con frecuencia también $U_0$ (ingl. overall uniformity) Denomina la uniformidad total de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente de $E_{min}$ y $E_{max}$ y se utiliza, entre otras, en normas para la especificación de iluminación en lugares de trabajo.
g2	Denomina en realidad la "desigualdad" de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente entre $E_{min}$ y $E_{max}$ y por lo general es relevante solo como evidencia de iluminación de emergencia según EN 1838.
Grado de reflexión	El grado de reflexión de una superficie describe qué cantidad de la luz incidente es reflejada. El grado de reflexión se define mediante la coloración de la superficie.

### I

Iluminancia, adaptativa	Para la determinación de la iluminancia media adaptativa sobre una superficie, ésta se rasteriza en forma "adaptativa". En el área en que hay las mayores diferencias en iluminancia dentro de la superficie, la rasterización se hace más fina, en el área de menores diferencias, se realiza una rasterización más gruesa.
Iluminancia, horizontal	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano horizontal (éste puede ser p.ej. una superficie de una mesa o el suelo). La iluminancia horizontal se identifica por lo general con las letras $E_h$ .
Iluminancia, perpendicular	Iluminancia perpendicular a una superficie, medida o calculada. Este se debe considerar en superficies inclinadas. Si la superficie es horizontal o vertical, no existe diferencia entre la iluminancia perpendicular y la vertical u horizontal.
Iluminancia, vertical	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano vertical (este puede ser p.ej. la parte frontal de una estantería). La iluminancia vertical se identifica por lo general con las letras $E_v$ .
Intensidad lumínica	Describe la intensidad de luz en una dirección determinada (valor de emisor). La intensidad lumínica es el flujo luminoso $\Phi$ , entregado en un ángulo determinado $\Omega$ del espacio. La característica de emisión de una fuente de luz se representa gráficamente en una curva de distribución de intensidad luminosa (CDL). La intensidad lumínica es una unidad básica SI.  Unidad: Candela Abreviatura: cd Símbolo: I

## Glosario

Intensidad lumínica	<p>Describe la relación del flujo luminoso que cae sobre una superficie determinada y el tamaño de esta superficie (<math>\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}</math>). La iluminancia no está vinculada a una superficie de un objeto. Puede determinarse en cualquier punto del espacio (interior o exterior). La iluminancia no es una propiedad de un producto, ya que se trata de un valor del receptor. Para su medición se utilizan aparatos de medición de iluminancia.</p> <p>Unidad: Lux Abreviatura: lx Símbolo: E</p>
<hr/>	
L	
LENI	<p>(ingl. lighting energy numeric indicator) Indicador numérico de energía de iluminación según EN 15193</p> <p>Unidad: kWh/m<sup>2</sup> año</p>
<hr/>	
LLMF	<p>(ingl. lamp lumen maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas, tiene en cuenta la disminución del flujo luminoso de una lámpara o de un módulo LED en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin disminución de flujo luminoso).</p>
<hr/>	
LMF	<p>(ingl. luminaire maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de luminaria, tiene en cuenta el ensuciamiento de la luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de luminaria se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).</p>
<hr/>	
LSF	<p>(ingl. lamp survival factor)/según CIE 97: 2005 Factor de supervivencia de la lámpara, tiene en cuenta el fallo total de una luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de supervivencia de la lámpara se expresa como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (dentro del tiempo considerado, no hay fallo, o sustitución inmediata tras un fallo).</p>
<hr/>	

## Glosario

### M

#### MF

(ingl. maintenance factor)/según CIE 97: 2005

Factor de mantenimiento, número decimal entre 0 y 1, describe la relación entre el valor nuevo de una dimensión de planificación fotométrica (p.ej. iluminancia) y el valor de mantenimiento tras un tiempo determinado. El factor de mantenimiento tiene en cuenta el ensuciamiento de lámparas y locales, así como la disminución de flujo luminoso y el fallo de fuentes de luz.

El factor de mantenimiento se considera en forma general aproximada o se calcula en forma detallada según CIE 97: 2005, por medio de la fórmula  $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$ .

---

### O

#### Observador UGR

Punto de cálculo en el espacio, para el cual el DIALux determina el valor UGR. La posición y altura del punto de cálculo deben corresponder a la posición del observador típico (posición y altura de los ojos del usuario).

---

### P

#### P

(ingl. power)

Consumo de potencia eléctrica

Unidad: Vatio

Abreviatura: W

---

#### Plano útil

Superficie virtual de medición o de cálculo a la altura de la tarea visual, por lo general sigue la geometría del local. El plano útil puede también dotarse de una zona marginal.

---

### R

#### Rendimiento lumínico

Relación entre la potencia luminosa emitida  $\Phi$  [lm] y la potencia eléctrica consumida P [W] Unidad: lm/W.

Esta relación puede formarse para la lámpara o el módulo LED (rendimiento lumínico de lámpara o del módulo), para la lámpara o módulo junto con su dispositivo de control (rendimiento lumínico del sistema) y para la luminaria completa (rendimiento lumínico de luminaria).

---

## Glosario

**RMF** (ingl. room maintenance factor)/según CIE 97: 2005  
Factor de mantenimiento del local, tiene en cuenta el ensuciamiento de las superficies que rodean el local en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento del local se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).

---

### S

**Superficie útil - Cociente de luz diurna** Una superficie de cálculo, dentro de la cual se calcula el cociente de luz diurna.

---

### U

**UGR (max)** (ingl. unified glare rating)  
Medida para el efecto psicológico de deslumbramiento de un espacio interior. Además de la luminancia de la luminaria, el valor UGR depende también de la posición del observador, la dirección de observación y la luminancia del entorno. Entre otras, en la norma EN 12464-1 se especifican valores UGR máximos permitidos para diversos lugares de trabajo en espacios interiores.

---

### Z

**Zona marginal** Zona circundante entre el plano útil y las paredes, que no se considera en el cálculo.

---



**Escuela Superior  
de Ingeniería y Tecnología**  
Universidad de La Laguna

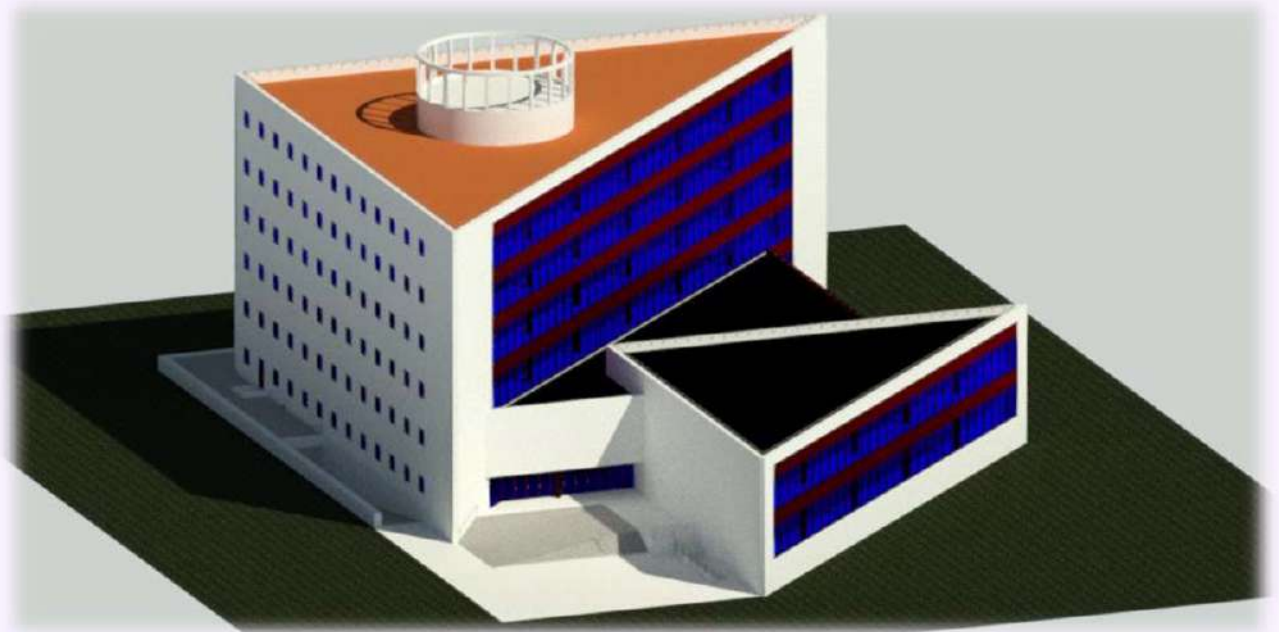
Grado en Ingeniería Mecánica

**Trabajo de Fin de Grado**

Proyecto técnico de reforma de las instalaciones  
de alumbrado de la Biblioteca General y de  
Humanidades de la Universidad de La Laguna

CURSO 2020/2021

**ANEXO III: DESCRIPCIÓN UNIDADES DE ILUMINACIÓN**



**Autora:**

Itziar Rizo Liendo

**Tutores:**

Norena Martín Dorta

Josué Álvarez



---

## ÍNDICE

1.	U25M1/LEDN25D .....	4
2.	U25M1/LEDN25DE .....	9
3.	U25M1/LEDN40D .....	14
4.	U25M1/LEDN40DE .....	19
5.	U25M1/LEDN50D .....	24
6.	U25M1/LEDN50DE .....	29
7.	U25M2/LEDN25D .....	34
8.	U25M2/LEDN25DE .....	39
9.	U25M2/LEDN40D .....	44
10.	D13R1/LEDN10DEX3 .....	49
11.	D13R1/LEDN10DX3 .....	54
12.	D23R1/LEDN10SX1 .....	59
13.	D23R1/LEDN10DX1 .....	64
14.	D23R1/LEDN20SX1 .....	69
15.	D23R1/LEDN30SX1 .....	74
16.	D91/LEDN10SX1 .....	79
17.	D91/LEDN10DEX1 .....	84
18.	D91/LEDN20SX1 .....	89

---

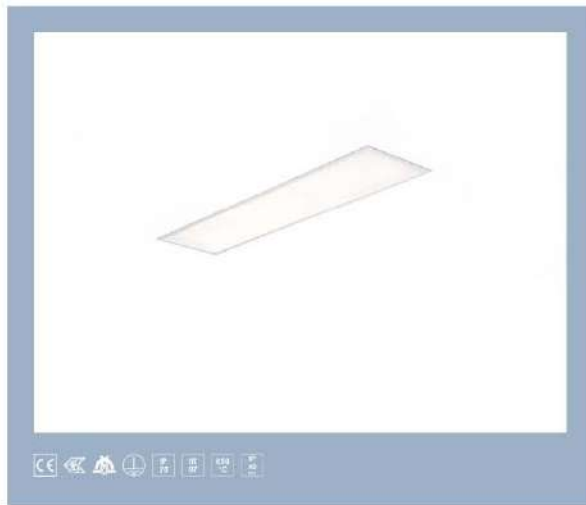


---

19. D95/LEDN10SX1 .....	94
20. D95/LEDN10DEX1.....	99
21. D95/LEDN10SX1T1 .....	104
22. D95/LEDN20SX1T1 .....	109
23. D95/LEDN20SX1 .....	114
24. D95/LEDN20DEX1.....	119
25. R811R1/LEDN15D.....	124
26. BELVISOACT C1 600 CDP LED4300 ETDD.....	128
27. SOLEGRA D3 OTA 13500-840 ETDD.....	130
28. SOLEGRA WD2 OTA 6000-840 ETDD .....	133
29. SOLEGRAACT WD2 OTA 6000 ETDD .....	136
30. SOLEGRAACT WD1 OTA 2600 ETDD .....	139
31. LIVENTY ZBB .....	142
32. SOLEGRA D3 ZP CDP 01 .....	143
33. SOLEGRA WD2 ZP CDP 01.....	144
34. SOLEGRA WD1 ZP CDP 01.....	145
35. SOLEGRA ZS DB 5075/1500 .....	146
36. SOLEGRA ZS DB 5075/3000 .....	147

---

## 1. U25M1/LEDN25D



### **luminaria empotrada • rectangular**

aplicación : Oficinas, Sector de salud, Enseñanza, Hostelería, Comercio, Ocio

carcasa: chapa de acero lacado

fuenta luminosa : low power LED • 4000 K

óptica : MesoOptics Difusor • vidrio transparente con película difusora • extensiva media

clasificación UGR : <=16

flujo luminoso: 2750 lm

flujo luminoso específico : 145 lm/W

LLMF: 98% @ 50khrs (Tq=25°C)

### **Product information**

#### **Características mecánicas**

modulación de techo : M300

color: blanco especular

tipo : luminaria individual

IP: IP20, IP40 en la parte inferior

#### **Equipo eléctrico**

controlador: DALI regulable

consumo de energía : 19 W

tensión : 220-240V

frecuencia : 50-60Hz AC

seguridad fotobiológica : EN 62471: RISK GROUP 0 UNLIMITED



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

### Luminance

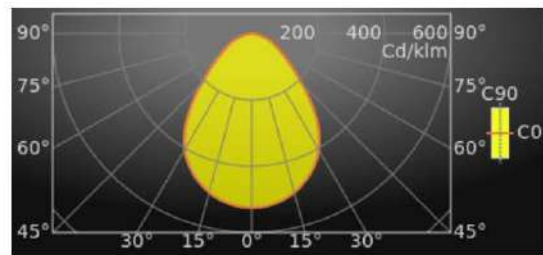
flujo luminoso : 2750 lm

flujo luminoso específico : 145 lm/W

luminancia @ 65° : 3000 cd/m<sup>2</sup>

classification UGR <=16

superficie luminoso : 0.3 m<sup>2</sup>



Average Luminances (Cd/m <sup>2</sup> ) for 2750lm					
Gamma	C0	C30	C45	C60	C90
45°	2765	2765	2765	2765	2765
50°	2257	2257	2257	2257	2257
55°	1907	1907	1907	1907	1907
60°	1678	1678	1678	1678	1678
65°	1520	1520	1520	1520	1520
70°	1383	1383	1383	1383	1383
75°	1201	1201	1201	1201	1201
80°	912	912	912	912	912
85°	435	435	435	435	435

### Clasificaciones

CIE: 636 / 886 / 980 / 1000 / 1000

CIE FLUXCODE : 0.64 / 0.89 / 0.98 / 1.00 / 1.00

BZ: BZ2/2/BZ3/2.5/BZ2/3/BZ3

CAE: Symmetrical

DIN: A50 (Nach Arbeitsblatt 7)

DIN\_U: Phi u = 1.00

DIN\_SU: Phi su = 0.65

UTE: 1.00 C + 0.00 T



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

**Intensidad luminosa en cd**

Lifetime Data (Tq=25.0°C)		
Time(khrs)	LLMF(%)	Cx(%)
10	99	2
20	99	4
30	99	6
40	99	8
50	98	9
60	98	11

Gamma	Intensity for 2750lm		
	C0	C45	C90
0°	1443.3	1443.3	1443.3
5°	1434.1	1434.1	1434.1
10°	1406.0	1406.0	1406.0
15°	1363.4	1363.4	1363.4
20°	1298.2	1298.2	1298.2
25°	1218.5	1218.5	1218.5
30°	1110.6	1110.6	1110.6
35°	965.2	965.2	965.2
40°	777.8	777.8	777.8
45°	589.6	589.6	589.6
50°	437.5	437.5	437.5
55°	329.9	329.9	329.9
60°	253.0	253.0	253.0
65°	193.7	193.7	193.7
70°	142.7	142.7	142.7
75°	93.8	93.8	93.8
80°	47.7	47.7	47.7
85°	11.4	11.4	11.4
90°	0.8	0.8	0.8

**classification UGR**

**Corrected Glare Ratings for a Total Lamp Flux of 2750lm (S = 0.25H)**

Ceiling Walls Floor	Room Reflection Factors (%)									
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Room Dimensions	Viewed Crosswise					Viewed Endwise				
<b>X = 2H Y = 2H</b>	14.0	15.7	14.3	15.9	16.2	14.0	15.7	14.3	15.9	16.2
<b>Y = 3H</b>	14.9	16.4	15.3	16.7	17.0	14.9	16.4	15.3	16.7	17.0
<b>Y = 4H</b>	15.3	16.7	15.6	17.0	17.3	15.3	16.7	15.6	17.0	17.3
<b>Y = 6H</b>	15.5	16.8	15.8	17.1	17.4	15.5	16.8	15.8	17.1	17.4
<b>Y = 8H</b>	15.5	16.7	15.9	17.1	17.4	15.5	16.7	15.9	17.1	17.4
<b>Y = 12H</b>	15.5	16.7	15.9	17.0	17.4	15.5	16.7	15.9	17.0	17.4
<b>X = 4H Y = 2H</b>	14.4	15.8	14.7	16.1	16.4	14.4	15.8	14.7	16.1	16.4
<b>Y = 3H</b>	15.5	16.7	15.9	17.0	17.4	15.5	16.7	15.9	17.0	17.4
<b>Y = 4H</b>	16.0	17.0	16.4	17.4	17.8	16.0	17.0	16.4	17.4	17.8
<b>Y = 6H</b>	16.3	17.2	16.7	17.6	18.0	16.3	17.2	16.7	17.6	18.0
<b>Y = 8H</b>	16.3	17.2	16.8	17.6	18.0	16.3	17.2	16.8	17.6	18.0
<b>Y = 12H</b>	16.3	17.1	16.8	17.5	18.0	16.3	17.1	16.8	17.5	18.0
<b>X = 8H Y = 4H</b>	16.1	17.0	16.6	17.4	17.8	16.1	17.0	16.6	17.4	17.8
<b>Y = 6H</b>	16.5	17.3	17.0	17.7	18.2	16.5	17.3	17.0	17.7	18.2
<b>Y = 8H</b>	16.6	17.3	17.1	17.7	18.2	16.6	17.3	17.1	17.7	18.2
<b>Y = 12H</b>	16.6	17.2	17.1	17.7	18.2	16.6	17.2	17.1	17.7	18.2
<b>X = 12H Y = 4H</b>	16.1	16.9	16.6	17.4	17.8	16.1	16.9	16.6	17.4	17.8
<b>Y = 6H</b>	16.5	17.2	17.0	17.6	18.1	16.5	17.2	17.0	17.6	18.1
<b>Y = 8H</b>	16.6	17.2	17.1	17.7	18.2	16.6	17.2	17.1	17.7	18.2
UGR Variations with Observer Position for Luminaire Spacings S										
<b>S = 1.0H</b>	+0.3	-0.5				+0.3	-0.5			
<b>S = 1.5H</b>	+0.6	-0.9				+0.6	-0.9			
<b>S = 2.0H</b>	+1.3	-1.3				+1.3	-1.3			



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighing.com](http://www.etaplighing.com) // Made in Belgium

### Colour properties

Correlated Colour Temperature : 4000

Ra: 80

### Rendimiento

		Utilisation Factors according to IES (%)										Utilisation Factors according to LiTG (%)										
		Room Reflection Factors (%)										Room Reflection Factors (%)										
		80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0
	Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	
	Walls	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0	50	30	50	30	50	30	50	30	30	0	
	Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0	30	30	10	10	30	30	10	10	10	0	
RCR = 1		106	104	102	100	98	96	96	94	93	88	k = 0.60	56	48	54	47	54	47	52	46	46	40
2		94	90	87	89	86	83	86	83	81	76	0.80	68	59	64	57	65	58	62	56	55	50
3		85	79	75	80	76	72	77	74	71	67	1.00	76	68	71	64	72	65	68	63	62	56
4		76	70	65	73	67	63	70	66	62	59	1.25	86	78	79	73	81	75	76	71	71	65
5		69	62	57	66	60	56	64	59	55	52	1.50	92	84	83	78	86	80	81	76	75	70
6		63	56	51	61	54	50	59	54	50	47	2.00	100	92	89	84	93	87	86	82	81	76
7		58	51	46	56	50	45	54	49	45	42	2.50	105	99	93	89	97	93	90	87	86	81
8		54	46	41	52	45	41	50	45	41	38	3.00	110	104	96	93	101	97	93	91	89	85
9		50	42	38	48	42	37	47	41	37	35	4.00	114	109	99	96	104	101	96	93	92	88
10		48	39	34	45	38	34	44	38	34	32	5.00	117	113	101	98	107	104	98	96	94	90

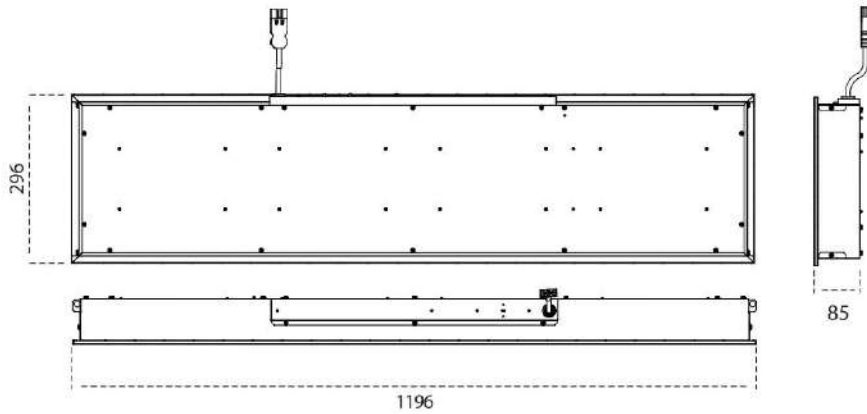
### Accesorios

U2H1 Marco de montaje para techo cartón-yeso, madera, etc. M300



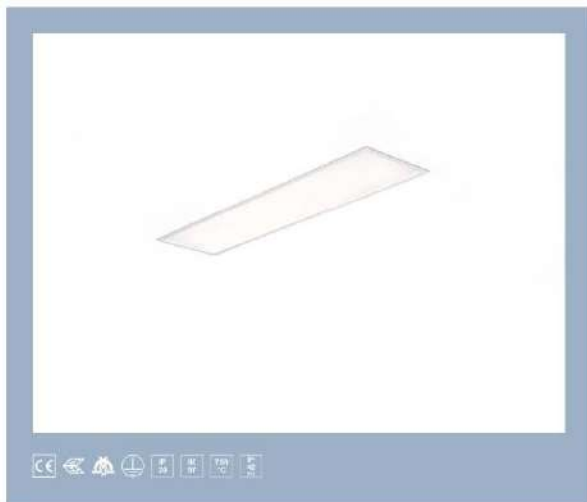
Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

Esquema



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

## 2. U25M1/LEDN25DE



### luminaria empotrada • rectangular

aplicación : Oficinas, Sector de salud, Enseñanza, Hostelería, Comercio, Ocio

carcasa: chapa de acero lacado

fuenta luminosa : low power LED • 4000 K

óptica : MesoOptics Difusor • vidrio transparente con película difusora • extensiva media

clasificación UGR : <=16

flujo luminoso: 2750 lm

flujo luminoso específico : 145 lm/W

LLMF: 98% @ 50khrs (Tq=25°C)

### Product information

#### Características mecánicas

modulación de techo : M300

color: blanco especular

tipo : luminaria individual

IP: IP20, IP40 en la parte inferior

#### Equipo eléctrico

controlador: DALI regulable, con sensor de luz natural ELS

consumo de energía : 19 W

tensión : 220-240V

frecuencia : 50-60Hz AC

seguridad fotobiológica : EN 62471: RISK GROUP 0 UNLIMITED



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
[www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

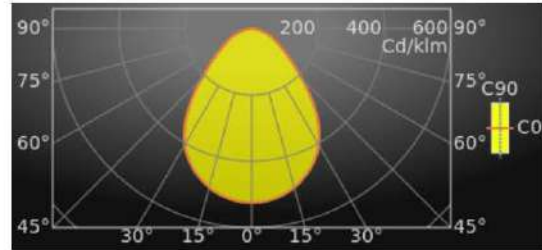
### Luminance

flujo luminoso : 2750 lm

flujo luminoso específico : 145 lm/W

classification UGR <=16

superficie luminoso : 0.3 m<sup>2</sup>



Average Luminances (Cd/m<sup>2</sup>) for 2750lm

Gamma	C0	C30	C45	C60	C90
45°	2765	2765	2765	2765	2765
50°	2257	2257	2257	2257	2257
55°	1907	1907	1907	1907	1907
60°	1678	1678	1678	1678	1678
65°	1520	1520	1520	1520	1520
70°	1383	1383	1383	1383	1383
75°	1201	1201	1201	1201	1201
80°	912	912	912	912	912
85°	435	435	435	435	435

### Clasificaciones

CIE: 636 / 886 / 980 / 1000 / 1000

CIE FLUXCODE : 0.64 / 0.89 / 0.98 / 1.00 / 1.00

BZ: BZ2/2/BZ3/2.5/BZ2/3/BZ3

CAE: Symmetrical

DIN: A50 (Nach Arbeitsblatt 7)

DIN\_U: Phi u = 1.00

DIN\_SU: Phi su = 0.65

UTE: 1.00 C + 0.00 T



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
[www.etaplighing.com](http://www.etaplighing.com) // Made in Belgium



**Intensidad luminosa en cd**

Lifetime Data (Tq=25.0°C)

Time(khrs)	LLMF(%)	Cx(%)
10	100	n/a
20	100	n/a
30	99	n/a
40	99	n/a
50	99	n/a
60	99	n/a

Intensity for 2750lm

Gamma	C0	C45	C90
0°	1443.3	1443.3	1443.3
5°	1434.1	1434.1	1434.1
10°	1406.0	1406.0	1406.0
15°	1363.4	1363.4	1363.4
20°	1298.2	1298.2	1298.2
25°	1218.5	1218.5	1218.5
30°	1110.6	1110.6	1110.6
35°	965.2	965.2	965.2
40°	777.8	777.8	777.8
45°	589.6	589.6	589.6
50°	437.5	437.5	437.5
55°	329.9	329.9	329.9
60°	253.0	253.0	253.0
65°	193.7	193.7	193.7
70°	142.7	142.7	142.7
75°	93.8	93.8	93.8
80°	47.7	47.7	47.7
85°	11.4	11.4	11.4
90°	0.8	0.8	0.8

**classification UGR**

Corrected Glare Ratings for a Total Lamp Flux of 2750lm (S = 0.25H)

Ceiling Walls Floor	Room Reflection Factors (%)									
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
Room Dimensions	Viewed Crosswise					Viewed Endwise				
X = 2H Y = 2H	14.0	15.7	14.3	15.9	16.2	14.0	15.7	14.3	15.9	16.2
Y = 3H	14.9	16.4	15.3	16.7	17.0	14.9	16.4	15.3	16.7	17.0
Y = 4H	15.3	16.7	15.6	17.0	17.3	15.3	16.7	15.6	17.0	17.3
Y = 6H	15.5	16.8	15.8	17.1	17.4	15.5	16.8	15.8	17.1	17.4
Y = 8H	15.5	16.7	15.9	17.1	17.4	15.5	16.7	15.9	17.1	17.4
Y = 12H	15.5	16.7	15.9	17.0	17.4	15.5	16.7	15.9	17.0	17.4
X = 4H Y = 2H	14.4	15.8	14.7	16.1	16.4	14.4	15.8	14.7	16.1	16.4
Y = 3H	15.5	16.7	15.9	17.0	17.4	15.5	16.7	15.9	17.0	17.4
Y = 4H	16.0	17.0	16.4	17.4	17.8	16.0	17.0	16.4	17.4	17.8
Y = 6H	16.3	17.2	16.7	17.6	18.0	16.3	17.2	16.7	17.6	18.0
Y = 8H	16.3	17.2	16.8	17.6	18.0	16.3	17.2	16.8	17.6	18.0
Y = 12H	16.3	17.1	16.8	17.5	18.0	16.3	17.1	16.8	17.5	18.0
X = 8H Y = 4H	16.1	17.0	16.6	17.4	17.8	16.1	17.0	16.6	17.4	17.8
Y = 6H	16.5	17.3	17.0	17.7	18.2	16.5	17.3	17.0	17.7	18.2
Y = 8H	16.6	17.3	17.1	17.7	18.2	16.6	17.3	17.1	17.7	18.2
Y = 12H	16.6	17.2	17.1	17.7	18.2	16.6	17.2	17.1	17.7	18.2
X = 12H Y = 4H	16.1	16.9	16.6	17.4	17.8	16.1	16.9	16.6	17.4	17.8
Y = 6H	16.5	17.2	17.0	17.6	18.1	16.5	17.2	17.0	17.6	18.1
Y = 8H	16.6	17.2	17.1	17.7	18.2	16.6	17.2	17.1	17.7	18.2
<b>UGR Variations with Observer Position for Luminaire Spacings S</b>										
S = 1.0H	+0.3		-0.5		+0.3		-0.5			
S = 1.5H	+0.6		-0.9		+0.6		-0.9			
S = 2.0H	+1.3		-1.3		+1.3		-1.3			



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighing.com](http://www.etaplighing.com) // Made in Belgium

### Colour properties

Correlated Colour Temperature : 4000

Ra: 80

### Rendimiento

Utilisation Factors according to IES (%)											Utilisation Factors according to LiTG (%)										
Room Reflection Factors (%)											Room Reflection Factors (%)										
Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0
Walls	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0	Walls	50	30	50	30	50	30	50	30	30	0
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0	Floor	30	30	10	10	30	30	10	10	10	0
RCR = 1	106	104	102	100	98	96	96	94	93	88	k = 0.60	56	48	54	47	54	47	52	46	46	40
2	94	90	87	89	86	83	86	83	81	76	0.80	68	59	64	57	65	58	62	56	55	50
3	85	79	75	80	76	72	77	74	71	67	1.00	76	68	71	64	72	65	68	63	62	56
4	76	70	65	73	67	63	70	66	62	59	1.25	86	78	79	73	81	75	76	71	71	65
5	69	62	57	66	60	56	64	59	55	52	1.50	92	84	83	78	86	80	81	76	75	70
6	63	56	51	61	54	50	59	54	50	47	2.00	100	92	89	84	93	87	86	82	81	76
7	58	51	46	56	50	45	54	49	45	42	2.50	105	99	93	89	97	93	90	87	86	81
8	54	46	41	52	45	41	50	45	41	38	3.00	110	104	96	93	101	97	93	91	89	85
9	50	42	38	48	42	37	47	41	37	35	4.00	114	109	99	96	104	101	96	93	92	88
10	46	39	34	45	38	34	44	38	34	32	5.00	117	113	101	98	107	104	98	96	94	90

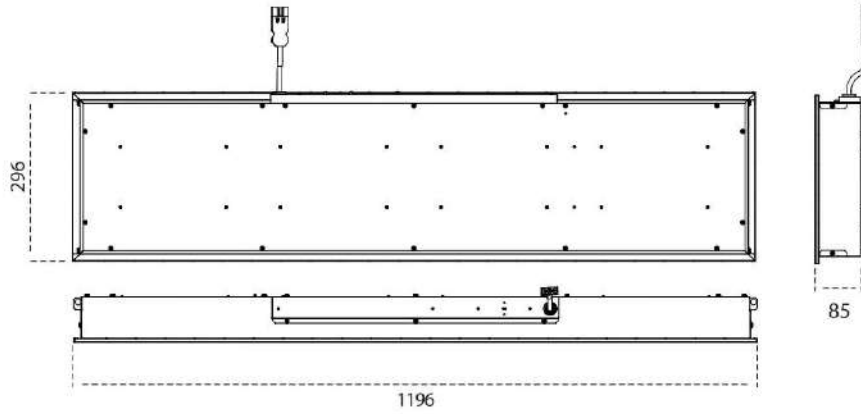
### Accesorios

U2H1 Marco de montaje para techo cartón-yeso, madera, etc. M300



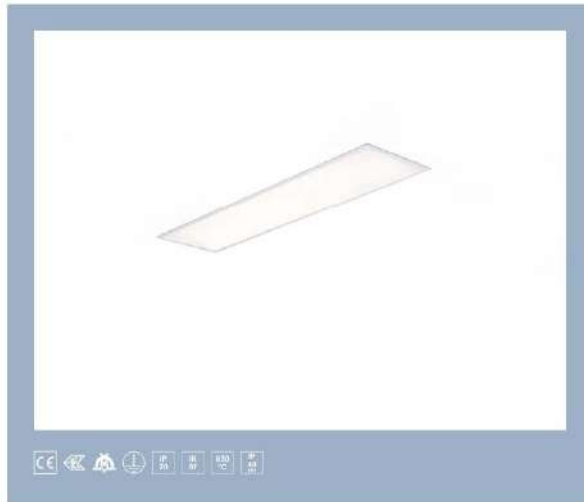
Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighing.com](http://www.etaplighing.com) // Made in Belgium

Esquema



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

### 3. U25M1/LEDN40D



**luminaria empotrada • rectangular**

aplicación : Oficinas, Sector de salud, Enseñanza, Hostelería, Comercio, Ocio

carcasa: chapa de acero lacado

fuenta luminosa : low power LED • 4000 K

óptica : MesoOptics Difusor • vidrio transparente con película difusora • extensiva media

clasificación UGR : <=19

flujo luminoso: 3950 lm

flujo luminoso específico : 141 lm/W

LLMF: 98% @ 50khrs (Tq=25°C)

#### Product information

##### Características mecánicas

modulación de techo : M300

color: blanco especular

tipo : luminaria individual

IP: IP20, IP40 en la parte inferior

##### Equipo eléctrico

controlador: DALI regulable

consumo de energía : 28 W

tensión : 220-240V

frecuencia : 50-60Hz AC

seguridad fotobiológica : EN 62471: RISK GROUP 0 UNLIMITED



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

### Luminance

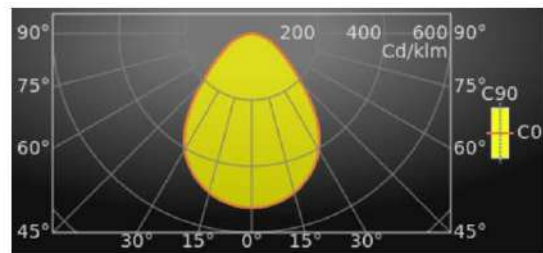
flujo luminoso : 3950 lm

flujo luminoso específico : 141 lm/W

luminancia @ 65° : 3000 cd/m<sup>2</sup>

classification UGR <=19

superficie luminoso : 0.3 m<sup>2</sup>



Average Luminances (Cd/m<sup>2</sup>) for 3950lm

Gamma	C0	C30	C45	C60	C90
45°	3971	3971	3971	3971	3971
50°	3241	3241	3241	3241	3241
55°	2739	2739	2739	2739	2739
60°	2410	2410	2410	2410	2410
65°	2183	2183	2183	2183	2183
70°	1987	1987	1987	1987	1987
75°	1725	1725	1725	1725	1725
80°	1310	1310	1310	1310	1310
85°	625	625	625	625	625

### Clasificaciones

CIE: 636 / 886 / 980 / 1000 / 1000

CIE FLUXCODE : 0.64 / 0.89 / 0.98 / 1.00 / 1.00

BZ: BZ2/2/BZ3/2.5/BZ2/3/BZ3

CAE: Symmetrical

DIN: A50 (Nach Arbeitsblatt 7)

DIN\_U: Phi u = 1.00

DIN\_SU: Phi su = 0.65

UTE: 1.00 C + 0.00 T



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

**Intensidad luminosa en cd**

Lifetime Data (Tq=25.0°C)		
Time(khrs)	LLMF(%)	Cx(%)
10	99	2
20	99	4
30	99	6
40	98	8
50	98	9
60	98	11

Gamma	Intensity for 3950lm		
	C0	C45	C90
0°	2073.0	2073.0	2073.0
5°	2059.8	2059.8	2059.8
10°	2019.6	2019.6	2019.6
15°	1958.4	1958.4	1958.4
20°	1864.6	1864.6	1864.6
25°	1750.2	1750.2	1750.2
30°	1595.2	1595.2	1595.2
35°	1386.3	1386.3	1386.3
40°	1117.3	1117.3	1117.3
45°	846.8	846.8	846.8
50°	628.4	628.4	628.4
55°	473.9	473.9	473.9
60°	363.4	363.4	363.4
65°	278.3	278.3	278.3
70°	204.9	204.9	204.9
75°	134.7	134.7	134.7
80°	68.6	68.6	68.6
85°	16.4	16.4	16.4
90°	1.1	1.1	1.1

**classification UGR**

**Corrected Glare Ratings for a Total Lamp Flux of 3950lm (S = 0.25H)**

Ceiling Walls Floor	Room Reflection Factors (%)									
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Room Dimensions	Viewed Crosswise					Viewed Endwise				
X = 2H Y = 2H	15.3	16.9	15.6	17.2	17.5	15.3	16.9	15.6	17.2	17.5
Y = 3H	16.2	17.7	16.5	18.0	18.3	16.2	17.7	16.5	18.0	18.3
Y = 4H	16.5	17.9	16.9	18.2	18.5	16.5	17.9	16.9	18.2	18.5
Y = 6H	16.7	18.0	17.1	18.3	18.7	16.7	18.0	17.1	18.3	18.7
Y = 8H	16.8	18.0	17.1	18.3	18.7	16.8	18.0	17.1	18.3	18.7
Y = 12H	16.7	17.9	17.1	18.3	18.6	16.7	17.9	17.1	18.3	18.6
X = 4H Y = 2H	15.6	17.0	16.0	17.3	17.6	15.6	17.0	16.0	17.3	17.6
Y = 3H	16.8	18.0	17.2	18.3	18.6	16.8	18.0	17.2	18.3	18.6
Y = 4H	17.2	18.3	17.6	18.6	19.0	17.2	18.3	17.6	18.6	19.0
Y = 6H	17.5	18.5	18.0	18.8	19.3	17.5	18.5	18.0	18.8	19.3
Y = 8H	17.6	18.5	18.0	18.9	19.3	17.6	18.5	18.0	18.9	19.3
Y = 12H	17.6	18.4	18.0	18.8	19.2	17.6	18.4	18.0	18.8	19.2
X = 8H Y = 4H	17.4	18.3	17.8	18.7	19.1	17.4	18.3	17.8	18.7	19.1
Y = 6H	17.8	18.5	18.3	18.9	19.4	17.8	18.5	18.3	18.9	19.4
Y = 8H	17.9	18.5	18.4	19.0	19.5	17.9	18.5	18.4	19.0	19.5
Y = 12H	17.9	18.5	18.4	18.9	19.5	17.9	18.5	18.4	18.9	19.5
X = 12H Y = 4H	17.4	18.2	17.9	18.6	19.1	17.4	18.2	17.9	18.6	19.1
Y = 6H	17.8	18.4	18.3	18.9	19.4	17.8	18.4	18.3	18.9	19.4
Y = 8H	17.9	18.5	18.4	18.9	19.5	17.9	18.5	18.4	18.9	19.5
<b>UGR Variations with Observer Position for Luminaire Spacings S</b>										
S = 1.0H	+0.3	-0.5				+0.3	-0.5			
S = 1.5H	+0.6	-0.9				+0.6	-0.9			
S = 2.0H	+1.3	-1.3				+1.3	-1.3			



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighing.com](http://www.etaplighing.com) // Made in Belgium

### Colour properties

Correlated Colour Temperature : 4000

Ra: 80

### Rendimiento

Utilisation Factors according to IES (%)											Utilisation Factors according to LiTG (%)											
Room Reflection Factors (%)											Room Reflection Factors (%)											
	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	<b>Ceiling</b>	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	
Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	<b>Walls</b>	50	30	50	30	50	30	50	30	50	30	0
Walls	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0	<b>Floor</b>	30	30	10	10	30	30	10	10	10	0	
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0												
RCR = 1	106	104	102	100	98	96	96	94	93	88	k = 0.60	56	48	54	47	54	47	52	46	46	40	
2	94	90	87	89	86	83	86	83	81	76	0.80	68	59	64	57	65	58	62	56	55	50	
3	85	79	75	80	76	72	77	74	71	67	1.00	76	68	71	64	72	65	68	63	62	56	
4	76	70	65	73	67	63	70	66	62	59	1.25	86	78	79	73	81	75	76	71	71	65	
5	69	62	57	66	60	56	64	59	55	52	1.50	92	84	83	78	86	80	81	76	75	70	
6	63	56	51	61	54	50	59	54	50	47	2.00	100	92	89	84	93	87	86	82	81	76	
7	58	51	46	56	50	45	54	49	45	42	2.50	105	99	93	89	97	93	90	87	86	81	
8	54	46	41	52	45	41	50	45	41	38	3.00	110	104	96	93	101	97	93	91	89	85	
9	50	42	38	48	42	37	47	41	37	35	4.00	114	109	99	96	104	101	96	93	92	88	
10	48	39	34	45	38	34	44	38	34	32	5.00	117	113	101	98	107	104	98	96	94	90	

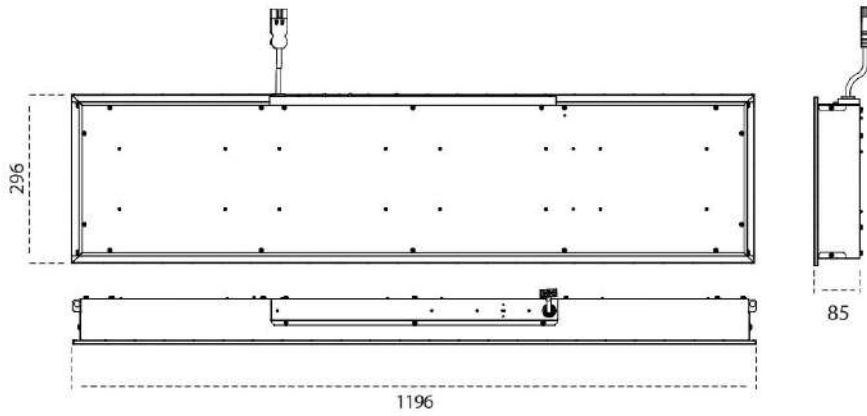
### Accesorios

U2H1 Marco de montaje para techo cartón-yeso, madera, etc. M300



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

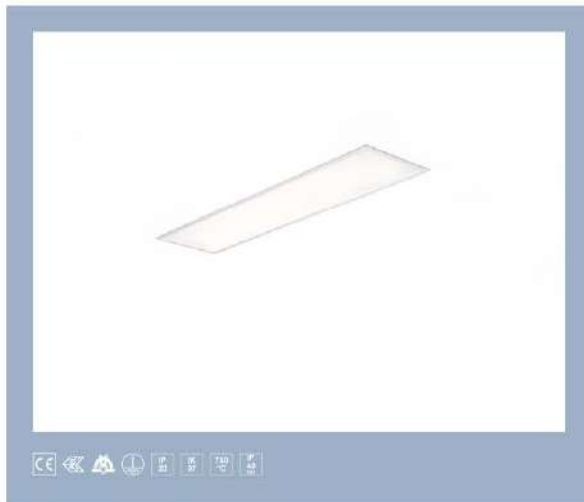
Esquema



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighing.com](http://www.etaplighing.com) // Made in Belgium



## 4. U25M1/LEDN40DE



### luminaria empotrada • rectangular

aplicación : Oficinas, Sector de salud, Enseñanza, Hostelería, Comercio, Ocio

carcasa: chapa de acero lacado

fuenta luminosa : low power LED • 4000 K

óptica : MesoOptics Difusor • vidrio transparente con película difusora • extensiva media

clasificación UGR : <=19

flujo luminoso: 3950 lm

flujo luminoso específico : 146 lm/W

LLMF: 98% @ 50khrs (Tq=25°C)

### Product information

#### Características mecánicas

modulación de techo : M300

color: blanco especular

tipo : luminaria individual

IP: IP20, IP40 en la parte inferior

#### Equipo eléctrico

controlador: DALI regulable, con sensor de luz natural ELS

consumo de energía : 27 W

tensión : 220-240V

frecuencia : 50-60Hz AC

seguridad fotobiológica : EN 62471: RISK GROUP 0 UNLIMITED



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
[www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

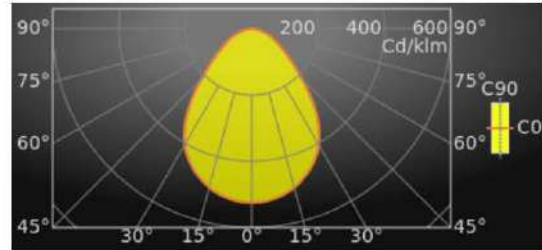
### Luminance

flujo luminoso : 3950 lm

flujo luminoso específico : 146 lm/W

classification UGR  $\leq 19$

superficie luminoso : 0.3 m<sup>2</sup>



Average Luminances (Cd/m<sup>2</sup>) for 3950lm

Gamma	C0	C30	C45	C60	C90
45°	3971	3971	3971	3971	3971
50°	3241	3241	3241	3241	3241
55°	2739	2739	2739	2739	2739
60°	2410	2410	2410	2410	2410
65°	2183	2183	2183	2183	2183
70°	1987	1987	1987	1987	1987
75°	1725	1725	1725	1725	1725
80°	1310	1310	1310	1310	1310
85°	625	625	625	625	625

### Clasificaciones

CIE: 636 / 886 / 980 / 1000 / 1000

CIE FLUXCODE : 0.64 / 0.89 / 0.98 / 1.00 / 1.00

BZ: BZ2/2/BZ3/2.5/BZ2/3/BZ3

CAE: Symmetrical

DIN: A50 (Nach Arbeitsblatt 7)

DIN\_U: Phi u = 1.00

DIN\_SU: Phi su = 0.65

UTE: 1.00 C + 0.00 T



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
[www.etaplighing.com](http://www.etaplighing.com) // Made in Belgium

**Intensidad luminosa en cd**

Lifetime Data (Tq=25.0°C)

Time(khrs)	LLMF(%)	Cx(%)
10	100	n/a
20	99	n/a
30	99	n/a
40	99	n/a
50	99	n/a
60	98	n/a

Intensity for 3950lm

Gamma	C0	C45	C90
0°	2073.0	2073.0	2073.0
5°	2059.8	2059.8	2059.8
10°	2019.6	2019.6	2019.6
15°	1958.4	1958.4	1958.4
20°	1864.6	1864.6	1864.6
25°	1750.2	1750.2	1750.2
30°	1595.2	1595.2	1595.2
35°	1386.3	1386.3	1386.3
40°	1117.3	1117.3	1117.3
45°	846.8	846.8	846.8
50°	628.4	628.4	628.4
55°	473.9	473.9	473.9
60°	363.4	363.4	363.4
65°	278.3	278.3	278.3
70°	204.9	204.9	204.9
75°	134.7	134.7	134.7
80°	68.6	68.6	68.6
85°	16.4	16.4	16.4
90°	1.1	1.1	1.1

**classification UGR**

Corrected Glare Ratings for a Total Lamp Flux of 3950lm (S = 0.25H)

Ceiling	Room Reflection Factors (%)									
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
Walls	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Room Dimensions	Viewed Crosswise					Viewed Endwise				
X = 2H Y = 2H	15.3	16.9	15.6	17.2	17.5	15.3	16.9	15.6	17.2	17.5
Y = 3H	16.2	17.7	16.5	18.0	18.3	16.2	17.7	16.5	18.0	18.3
Y = 4H	16.5	17.9	16.9	18.2	18.5	16.5	17.9	16.9	18.2	18.5
Y = 6H	16.7	18.0	17.1	18.3	18.7	16.7	18.0	17.1	18.3	18.7
Y = 8H	16.8	18.0	17.1	18.3	18.7	16.8	18.0	17.1	18.3	18.7
Y = 12H	16.7	17.9	17.1	18.3	18.6	16.7	17.9	17.1	18.3	18.6
X = 4H Y = 2H	15.6	17.0	16.0	17.3	17.6	15.6	17.0	16.0	17.3	17.6
Y = 3H	16.8	18.0	17.2	18.3	18.6	16.8	18.0	17.2	18.3	18.6
Y = 4H	17.2	18.3	17.6	18.6	19.0	17.2	18.3	17.6	18.6	19.0
Y = 6H	17.5	18.5	18.0	18.8	19.3	17.5	18.5	18.0	18.8	19.3
Y = 8H	17.6	18.5	18.0	18.9	19.3	17.6	18.5	18.0	18.9	19.3
Y = 12H	17.6	18.4	18.0	18.8	19.2	17.6	18.4	18.0	18.8	19.2
X = 8H Y = 4H	17.4	18.3	17.8	18.7	19.1	17.4	18.3	17.8	18.7	19.1
Y = 6H	17.8	18.5	18.3	18.9	19.4	17.8	18.5	18.3	18.9	19.4
Y = 8H	17.9	18.5	18.4	19.0	19.5	17.9	18.5	18.4	19.0	19.5
Y = 12H	17.9	18.5	18.4	18.9	19.5	17.9	18.5	18.4	18.9	19.5
X = 12H Y = 4H	17.4	18.2	17.9	18.6	19.1	17.4	18.2	17.9	18.6	19.1
Y = 6H	17.8	18.4	18.3	18.9	19.4	17.8	18.4	18.3	18.9	19.4
Y = 8H	17.9	18.5	18.4	18.9	19.5	17.9	18.5	18.4	18.9	19.5
<b>UGR Variations with Observer Position for Luminaire Spacings S</b>										
S = 1.0H	+0.3		-0.5		+0.3		-0.5			
S = 1.5H	+0.6		-0.9		+0.6		-0.9			
S = 2.0H	+1.3		-1.3		+1.3		-1.3			



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

### Colour properties

Correlated Colour Temperature : 4000

Ra: 80

### Rendimiento

Utilisation Factors according to IES (%)											Utilisation Factors according to LiTG (%)										
Room Reflection Factors (%)											Room Reflection Factors (%)										
Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0
Walls	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0	Walls	50	30	50	30	50	30	50	30	30	0
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0	Floor	30	30	10	10	30	30	10	10	10	0
RCR = 1	106	104	102	100	98	96	96	94	93	88	k = 0.60	56	48	54	47	54	47	52	46	46	40
2	94	90	87	89	86	83	86	83	81	76	0.80	68	59	64	57	65	58	62	56	55	50
3	85	79	75	80	76	72	77	74	71	67	1.00	76	68	71	64	72	65	68	63	62	56
4	76	70	65	73	67	63	70	66	62	59	1.25	86	78	79	73	81	75	76	71	71	65
5	69	62	57	66	60	56	64	59	55	52	1.50	92	84	83	78	86	80	81	76	75	70
6	63	56	51	61	54	50	59	54	50	47	2.00	100	92	89	84	93	87	86	82	81	76
7	58	51	46	56	50	45	54	49	45	42	2.50	105	99	93	89	97	93	90	87	86	81
8	54	46	41	52	45	41	50	45	41	38	3.00	110	104	96	93	101	97	93	91	89	85
9	50	42	38	48	42	37	47	41	37	35	4.00	114	109	99	96	104	101	96	93	92	88
10	46	39	34	45	38	34	44	38	34	32	5.00	117	113	101	98	107	104	98	96	94	90

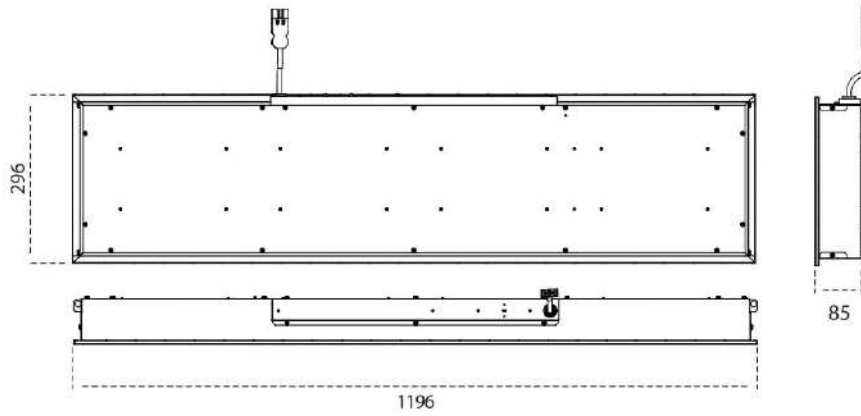
### Accesorios

U2H1 Marco de montaje para techo cartón-yeso, madera, etc. M300



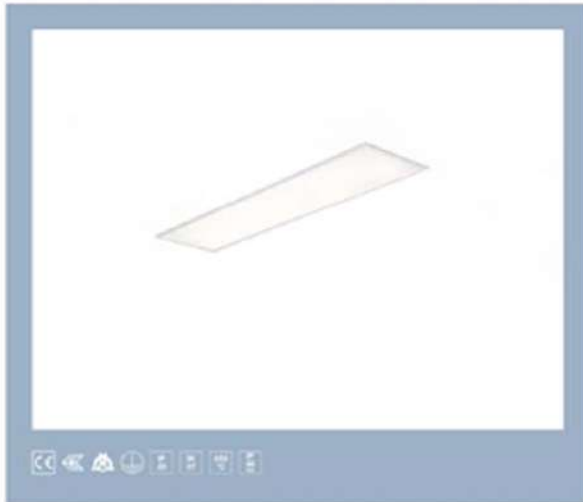
Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

Esquema



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

## 5. U25M1/LEDN50D



### luminaria empotrada • rectangular

aplicación : Oficinas, Sector de salud, Enseñanza, Hostelería, Comercio, Ocio

carcasa: chapa de acero lacado

fuenta luminosa : low power LED • 4000 K

óptica : MesoOptics Difusor • vidrio transparente con película difusora • extensiva media

clasificación UGR : <=19

flujo luminoso: 5100 lm

flujo luminoso específico : 142 lm/W

LLMF: 98% @ 50khrs (Tq=25°C)

### Product information

#### Características mecánicas

modulación de techo : M300

color: blanco especular

tipo : luminaria individual

IP: IP20, IP40 en la parte inferior

#### Equipo eléctrico

controlador: DALI regulable

consumo de energía : 36 W

tensión : 220-240V

frecuencia : 50-60Hz AC

seguridad fotobiológica : EN 62471: RISK GROUP 0 UNLIMITED



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
www.etaplighting.com // Made in Belgium

**Luminance**

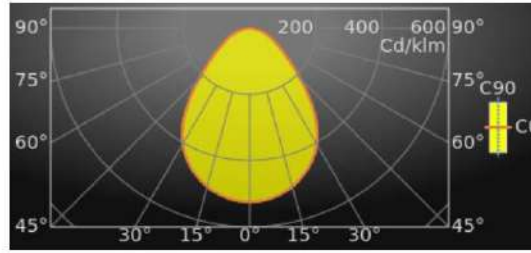
flujo luminoso : 5100 lm

flujo luminoso específico : 142 lm/W

luminancia @ 65° : 3000 cd/m<sup>2</sup>

classification UGR <=19

superficie luminoso : 0.3 m<sup>2</sup>



Gamma	Average Luminances (Cd/m <sup>2</sup> ) for 5100lm				
	C0	C30	C45	C60	C90
45°	5127	5127	5127	5127	5127
50°	4185	4185	4185	4185	4185
55°	3537	3537	3537	3537	3537
60°	3111	3111	3111	3111	3111
65°	2819	2819	2819	2819	2819
70°	2565	2565	2565	2565	2565
75°	2228	2228	2228	2228	2228
80°	1691	1691	1691	1691	1691
85°	807	807	807	807	807

**Clasificaciones**

CIE: 636 / 886 / 980 / 1000 / 1000

CIE FLUXCODE : 0.64 / 0.89 / 0.98 / 1.00 / 1.00

BZ: BZ2/2/BZ3/2.5/BZ2/3/BZ3

CAE: Symmetrical

DIN: A50 (Nach Arbeitsblatt 7)

DIN\_U: Phi u = 1.00

DIN\_SU: Phi su = 0.65

UTE: 1.00 C + 0.00 T



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

**Intensidad luminosa en cd**

Lifetime Data (Tq=25.0°C)		
Time(khrs)	LLMF(%)	Cx(%)
10	99	2
20	99	4
30	98	6
40	98	8
50	98	9
60	97	11

Gamma	Intensity for 5100lm		
	C0	C45	C90
0°	2676.6	2676.6	2676.6
5°	2659.5	2659.5	2659.5
10°	2607.5	2607.5	2607.5
15°	2528.6	2528.6	2528.6
20°	2407.5	2407.5	2407.5
25°	2259.7	2259.7	2259.7
30°	2059.6	2059.6	2059.6
35°	1790.0	1790.0	1790.0
40°	1442.5	1442.5	1442.5
45°	1093.4	1093.4	1093.4
50°	811.4	811.4	811.4
55°	611.9	611.9	611.9
60°	469.2	469.2	469.2
65°	359.3	359.3	359.3
70°	264.6	264.6	264.6
75°	173.9	173.9	173.9
80°	88.5	88.5	88.5
85°	21.2	21.2	21.2
90°	1.4	1.4	1.4

**classification UGR**

**Corrected Glare Ratings for a Total Lamp Flux of 5100lm (S = 0.25H)**

Room Dimensions	Room Reflection Factors (%)									
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
Ceiling	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
Walls	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Room Dimensions	Viewed Crosswise					Viewed Endwise				
X = 2H Y = 2H	16.2	17.8	16.5	18.1	18.3	16.2	17.8	16.5	18.1	18.3
Y = 3H	17.1	18.6	17.4	18.8	19.1	17.1	18.6	17.4	18.8	19.1
Y = 4H	17.4	18.8	17.8	19.1	19.4	17.4	18.8	17.8	19.1	19.4
Y = 6H	17.6	18.9	18.0	19.2	19.6	17.6	18.9	18.0	19.2	19.6
Y = 8H	17.6	18.9	18.0	19.2	19.6	17.6	18.9	18.0	19.2	19.6
Y = 12H	17.6	18.8	18.0	19.2	19.5	17.6	18.8	18.0	19.2	19.5
X = 4H Y = 2H	16.5	17.9	16.9	18.2	18.5	16.5	17.9	16.9	18.2	18.5
Y = 3H	17.7	18.8	18.0	19.2	19.5	17.7	18.8	18.0	19.2	19.5
Y = 4H	18.1	19.2	18.5	19.5	19.9	18.1	19.2	18.5	19.5	19.9
Y = 6H	18.4	19.4	18.8	19.7	20.1	18.4	19.4	18.8	19.7	20.1
Y = 8H	18.5	19.3	18.9	19.7	20.2	18.5	19.3	18.9	19.7	20.2
Y = 12H	18.5	19.3	18.9	19.7	20.1	18.5	19.3	18.9	19.7	20.1
X = 8H Y = 4H	18.3	19.2	18.7	19.6	20.0	18.3	19.2	18.7	19.6	20.0
Y = 6H	18.7	19.4	19.1	19.8	20.3	18.7	19.4	19.1	19.8	20.3
Y = 8H	18.8	19.4	19.2	19.9	20.3	18.8	19.4	19.2	19.9	20.3
Y = 12H	18.8	19.3	19.3	19.8	20.3	18.8	19.3	19.3	19.8	20.3
X = 12H Y = 4H	18.3	19.1	18.7	19.5	19.9	18.3	19.1	18.7	19.5	19.9
Y = 6H	18.7	19.3	19.2	19.8	20.3	18.7	19.3	19.2	19.8	20.3
Y = 8H	18.8	19.3	19.3	19.8	20.3	18.8	19.3	19.3	19.8	20.3
UGR Variations with Observer Position for Luminaire Spacings S										
S = 1.0H	+0.3	-0.5				+0.3	-0.5			
S = 1.5H	+0.6	-0.9				+0.6	-0.9			
S = 2.0H	+1.3	-1.3				+1.3	-1.3			



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighing.com](http://www.etaplighing.com) // Made in Belgium



### Colour properties

Correlated Colour Temperature : 4000

Ra: 80

### Rendimiento

Utilisation Factors according to IES (%)											Utilisation Factors according to LITG (%)														
		Room Reflection Factors (%)												Room Reflection Factors (%)											
Ceiling	Walls	Floor	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	Ceiling	Walls	Floor	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0
RCR = 1			106	104	102	100	98	96	96	94	93	88	k = 0.60			56	48	54	47	54	47	52	46	46	40
2			94	90	87	89	86	83	86	83	81	76	0.80			68	59	64	57	65	58	62	56	55	50
3			85	79	75	80	76	72	77	74	71	67	1.00			76	68	71	64	72	65	68	63	62	56
4			76	70	65	73	67	63	70	66	62	59	1.25			86	78	79	73	81	75	76	71	71	65
5			69	62	57	66	60	56	64	59	55	52	1.50			92	84	83	78	86	80	81	76	75	70
6			63	56	51	61	54	50	59	54	50	47	2.00			100	92	89	84	93	87	86	82	81	76
7			58	51	46	56	50	45	54	49	45	42	2.50			105	99	93	89	97	93	90	87	86	81
8			54	46	41	52	45	41	50	45	41	38	3.00			110	104	96	93	101	97	93	91	89	85
9			50	42	38	48	42	37	47	41	37	35	4.00			114	109	99	96	104	101	96	93	92	88
10			46	39	34	45	38	34	44	38	34	32	5.00			117	113	101	98	107	104	98	96	94	90

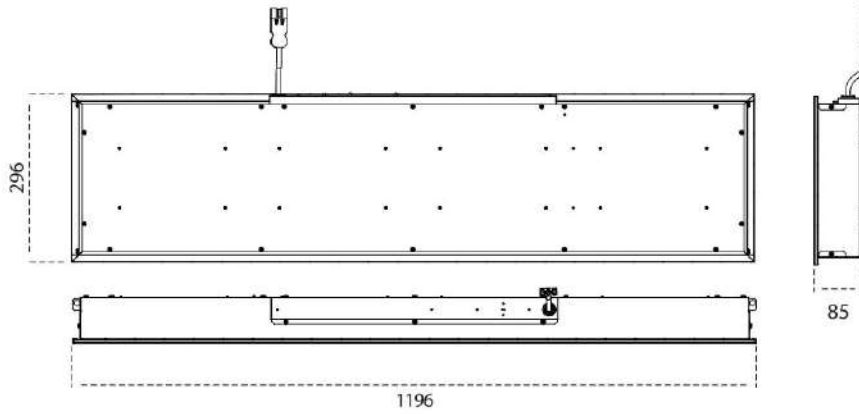
### Accesorios

U2H1 Marco de montaje para techo cartón-yeso, madera, etc. M300



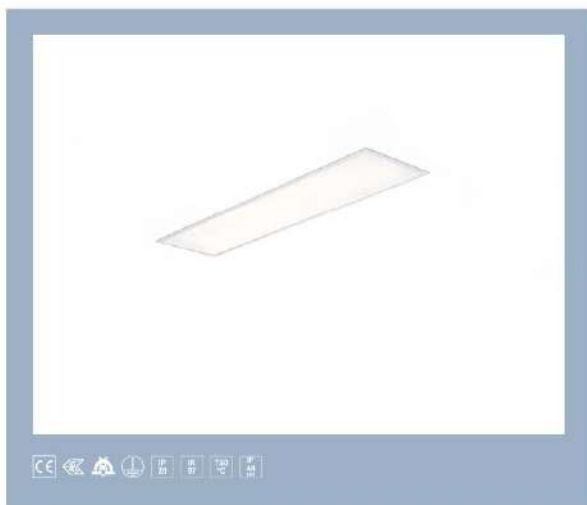
Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

Esquema



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

## 6. U25M1/LEDN50DE



### luminaria empotrada • rectangular

aplicación : Oficinas, Sector de salud, Enseñanza, Hostelería, Comercio, Ocio

carcasa: chapa de acero lacado

fuenta luminosa : low power LED • 4000 K

óptica : MesoOptics Difusor • vidrio transparente con película difusora • extensiva media

clasificación UGR : <=19

flujo luminoso: 5100 lm

flujo luminoso específico : 142 lm/W

LLMF: 98% @ 50khrs (Tq=25°C)

### Product information

#### Características mecánicas

modulación de techo : M300

color: blanco especular

tipo : luminaria individual

IP: IP20, IP40 en la parte inferior

#### Equipo eléctrico

controlador: DALI regulable, con sensor de luz natural ELS

consumo de energía : 36 W

tensión : 220-240V

frecuencia : 50-60Hz AC

seguridad fotobiológica : EN 62471: RISK GROUP 0 UNLIMITED



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

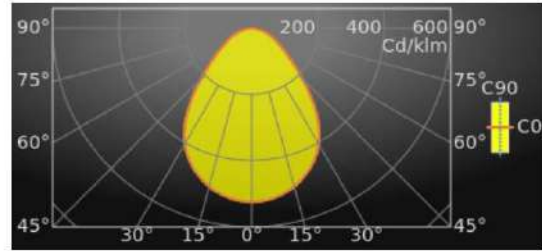
### Luminance

flujo luminoso : 5100 lm

flujo luminoso específico : 142 lm/W

classification UGR <=19

superficie luminoso : 0.3 m<sup>2</sup>



Average Luminances (Cd/m<sup>2</sup>) for 5100lm

Gamma	C0	C30	C45	C60	C90
45°	5127	5127	5127	5127	5127
50°	4185	4185	4185	4185	4185
55°	3537	3537	3537	3537	3537
60°	3111	3111	3111	3111	3111
65°	2819	2819	2819	2819	2819
70°	2565	2565	2565	2565	2565
75°	2228	2228	2228	2228	2228
80°	1691	1691	1691	1691	1691
85°	807	807	807	807	807

### Clasificaciones

CIE: 636 / 886 / 980 / 1000 / 1000

CIE FLUXCODE : 0.64 / 0.89 / 0.98 / 1.00 / 1.00

BZ: BZ2/2/BZ3/2.5/BZ2/3/BZ3

CAE: Symmetrical

DIN: A50 (Nach Arbeitsblatt 7)

DIN\_U: Phi u = 1.00

DIN\_SU: Phi su = 0.65

UTE: 1.00 C + 0.00 T



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
[www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

**Intensidad luminosa en cd**

Lifetime Data (Tq=25.0°C)

Time(khrs)	LLMF(%)	Cx(%)
10	100	n/a
20	99	n/a
30	99	n/a
40	99	n/a
50	98	n/a
60	98	n/a

Intensity for 5100lm

Gamma	C0	C45	C90
0°	2676.6	2676.6	2676.6
5°	2659.5	2659.5	2659.5
10°	2607.5	2607.5	2607.5
15°	2528.6	2528.6	2528.6
20°	2407.5	2407.5	2407.5
25°	2259.7	2259.7	2259.7
30°	2059.6	2059.6	2059.6
35°	1790.0	1790.0	1790.0
40°	1442.5	1442.5	1442.5
45°	1093.4	1093.4	1093.4
50°	811.4	811.4	811.4
55°	611.9	611.9	611.9
60°	469.2	469.2	469.2
65°	359.3	359.3	359.3
70°	264.6	264.6	264.6
75°	173.9	173.9	173.9
80°	88.5	88.5	88.5
85°	21.2	21.2	21.2
90°	1.4	1.4	1.4

**classification UGR**

Corrected Glare Ratings for a Total Lamp Flux of 5100lm (S = 0.25H)

Ceiling	Room Reflection Factors (%)									
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
Walls	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Room Dimensions	Viewed Crosswise					Viewed Endwise				
X = 2H Y = 2H	16.2	17.8	16.5	18.1	18.3	16.2	17.8	16.5	18.1	18.3
Y = 3H	17.1	18.6	17.4	18.8	19.1	17.1	18.6	17.4	18.8	19.1
Y = 4H	17.4	18.8	17.8	19.1	19.4	17.4	18.8	17.8	19.1	19.4
Y = 6H	17.6	18.9	18.0	19.2	19.6	17.6	18.9	18.0	19.2	19.6
Y = 8H	17.6	18.9	18.0	19.2	19.6	17.6	18.9	18.0	19.2	19.6
Y = 12H	17.6	18.8	18.0	19.2	19.5	17.6	18.8	18.0	19.2	19.5
X = 4H Y = 2H	16.5	17.9	16.9	18.2	18.5	16.5	17.9	16.9	18.2	18.5
Y = 3H	17.7	18.8	18.0	19.2	19.5	17.7	18.8	18.0	19.2	19.5
Y = 4H	18.1	19.2	18.5	19.5	19.9	18.1	19.2	18.5	19.5	19.9
Y = 6H	18.4	19.4	18.8	19.7	20.1	18.4	19.4	18.8	19.7	20.1
Y = 8H	18.5	19.3	18.9	19.7	20.2	18.5	19.3	18.9	19.7	20.2
Y = 12H	18.5	19.3	18.9	19.7	20.1	18.5	19.3	18.9	19.7	20.1
X = 8H Y = 4H	18.3	19.2	18.7	19.6	20.0	18.3	19.2	18.7	19.6	20.0
Y = 6H	18.7	19.4	19.1	19.8	20.3	18.7	19.4	19.1	19.8	20.3
Y = 8H	18.8	19.4	19.2	19.9	20.3	18.8	19.4	19.2	19.9	20.3
Y = 12H	18.8	19.3	19.3	19.8	20.3	18.8	19.3	19.3	19.8	20.3
X = 12H Y = 4H	18.3	19.1	18.7	19.5	19.9	18.3	19.1	18.7	19.5	19.9
Y = 6H	18.7	19.3	19.2	19.8	20.3	18.7	19.3	19.2	19.8	20.3
Y = 8H	18.8	19.3	19.3	19.8	20.3	18.8	19.3	19.3	19.8	20.3
UGR Variations with Observer Position for Luminaire Spacings S										
S = 1.0H	+0.3	-0.5				+0.3	-0.5			
S = 1.5H	+0.6	-0.9				+0.6	-0.9			
S = 2.0H	+1.3	-1.3				+1.3	-1.3			



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

### Colour properties

Correlated Colour Temperature : 4000

Ra: 80

### Rendimiento

Utilisation Factors according to IES (%)											Utilisation Factors according to LITG (%)										
Room Reflection Factors (%)											Room Reflection Factors (%)										
Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0
Walls	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0	Walls	50	30	50	30	50	30	50	30	30	0
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0	Floor	30	30	10	10	30	30	10	10	10	0
RCR = 1	106	104	102	100	98	96	96	94	93	88	k = 0.60	56	48	54	47	54	47	52	46	46	40
2	94	90	87	89	86	83	86	83	81	76	0.80	68	59	64	57	65	58	62	56	55	50
3	85	79	75	80	76	72	77	74	71	67	1.00	76	68	71	64	72	65	68	63	62	56
4	76	70	65	73	67	63	70	66	62	59	1.25	86	78	79	73	81	75	76	71	71	65
5	69	62	57	66	60	56	64	59	55	52	1.50	92	84	83	78	86	80	81	76	75	70
6	63	56	51	61	54	50	59	54	50	47	2.00	100	92	89	84	93	87	86	82	81	76
7	58	51	46	56	50	45	54	49	45	42	2.50	105	99	93	89	97	93	90	87	86	81
8	54	46	41	52	45	41	50	45	41	38	3.00	110	104	96	93	101	97	93	91	89	85
9	50	42	38	48	42	37	47	41	37	35	4.00	114	109	99	96	104	101	96	93	92	88
10	46	39	34	45	38	34	44	38	34	32	5.00	117	113	101	98	107	104	98	96	94	90

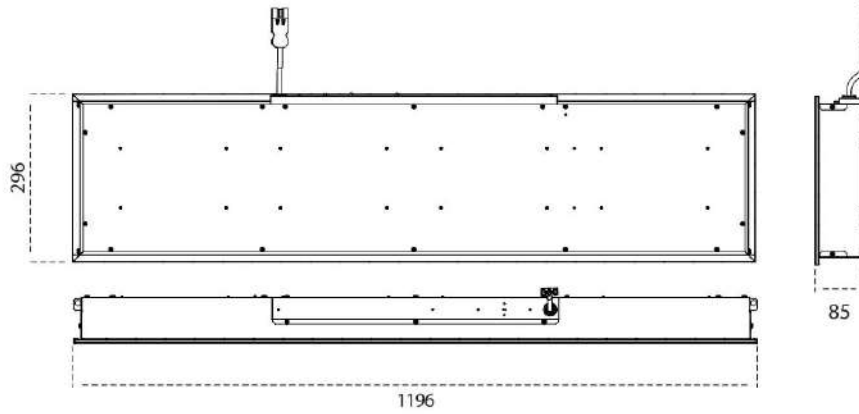
### Accesorios

U2H1 Marco de montaje para techo cartón-yeso, madera, etc. M300



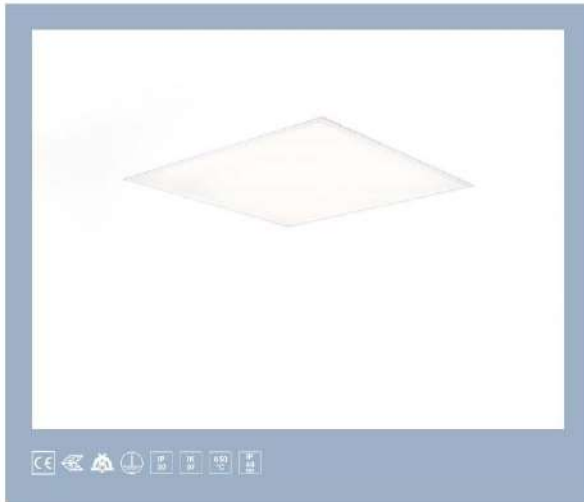
Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
www.etaplighting.com // Made in Belgium

Esquema



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

## 7. U25M2/LEDN25D



luminaria empotrada • cuadrada

aplicación : Oficinas, Sector de salud, Enseñanza, Hostelería, Comercio, Ocio

carcasa: chapa de acero lacado

fuenta luminosa : low power LED • 4000 K

óptica : MesoOptics Difusor • vidrio transparente con película difusora • extensiva media

clasificación UGR : <=16

flujo luminoso: 2900 lm

flujo luminoso específico : 153 lm/W

LLMF: 98% @ 50khrs (Tq=25°C)

### Product information

#### Características mecánicas

modulación de techo : M600

color: blanco especular

tipo : luminaria individual

IP: IP20, IP40 en la parte inferior

#### Equipo eléctrico

controlador: DALI regulable

consumo de energía : 19 W

tensión : 220-240V

frecuencia : 50-60Hz AC

seguridad fotobiológica : EN 62471: RISK GROUP 0 UNLIMITED



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium



### Luminance

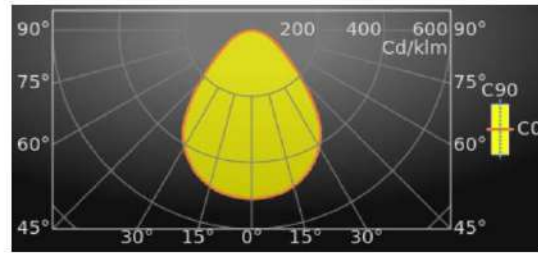
flujo luminoso : 2900 lm

flujo luminoso específico : 153 lm/W

luminancia @ 65° : 3000 cd/m<sup>2</sup>

classification UGR <=16

superficie luminoso : 0.31 m<sup>2</sup>



Gamma	Average Luminances (Cd/m <sup>2</sup> ) for 2900lm				
	C0	C30	C45	C60	C90
45°	2853	2853	2853	2853	2853
50°	2300	2300	2300	2300	2300
55°	1913	1913	1913	1913	1913
60°	1673	1673	1673	1673	1673
65°	1514	1514	1514	1514	1514
70°	1368	1368	1368	1368	1368
75°	1187	1187	1187	1187	1187
80°	892	892	892	892	892
85°	403	403	403	403	403

### Clasificaciones

CIE: 637 / 889 / 981 / 1000 / 1000

CIE FLUXCODE : 0.64 / 0.89 / 0.98 / 1.00 / 1.00

BZ: BZ2/3/BZ3

CAE: Symmetrical

DIN: A50 (Nach Arbeitsblatt 7)

DIN\_U: Phi u = 1.00

DIN\_SU: Phi su = 0.65

UTE: 1.00 C + 0.00 T



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

**Intensidad luminosa en cd**

Lifetime Data (Tq=25.0°C)		
Time(khrs)	LLMF(%)	Cx(%)
10	99	2
20	99	4
30	99	6
40	99	8
50	98	9
60	98	11

Gamma	Intensity for 2900lm		
	C0	C45	C90
0°	1479.3	1479.3	1479.3
5°	1468.8	1468.8	1468.8
10°	1451.1	1451.1	1451.1
15°	1412.1	1412.1	1412.1
20°	1357.9	1357.9	1357.9
25°	1279.2	1279.2	1279.2
30°	1178.6	1178.6	1178.6
35°	1045.2	1045.2	1045.2
40°	841.3	841.3	841.3
45°	632.6	632.6	632.6
50°	463.7	463.7	463.7
55°	344.1	344.1	344.1
60°	262.3	262.3	262.3
65°	200.7	200.7	200.7
70°	146.7	146.7	146.7
75°	96.3	96.3	96.3
80°	48.6	48.6	48.6
85°	11.0	11.0	11.0
90°	0.3	0.3	0.3

**classification UGR**

**Corrected Glare Ratings for a Total Lamp Flux of 2900lm (S = 0.25H)**

Ceiling Walls Floor	Room Reflection Factors (%)									
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Room Dimensions	Viewed Crosswise					Viewed Endwise				
X = 2H Y = 2H	14.1	15.7	14.4	16.0	16.3	14.1	15.7	14.4	16.0	16.3
Y = 3H	14.9	16.4	15.3	16.7	17.0	14.9	16.4	15.3	16.7	17.0
Y = 4H	15.3	16.7	15.6	17.0	17.3	15.3	16.7	15.6	17.0	17.3
Y = 6H	15.5	16.8	15.8	17.1	17.4	15.5	16.8	15.8	17.1	17.4
Y = 8H	15.5	16.7	15.9	17.1	17.4	15.5	16.7	15.9	17.1	17.4
Y = 12H	15.5	16.7	15.9	17.0	17.3	15.5	16.7	15.9	17.0	17.3
X = 4H Y = 2H	14.4	15.8	14.8	16.1	16.4	14.4	15.8	14.8	16.1	16.4
Y = 3H	15.5	16.7	15.9	17.0	17.4	15.5	16.7	15.9	17.0	17.4
Y = 4H	15.9	17.0	16.4	17.4	17.7	15.9	17.0	16.4	17.4	17.7
Y = 6H	16.2	17.2	16.7	17.5	18.0	16.2	17.2	16.7	17.5	18.0
Y = 8H	16.3	17.1	16.7	17.5	18.0	16.3	17.1	16.7	17.5	18.0
Y = 12H	16.3	17.1	16.7	17.5	17.9	16.3	17.1	16.7	17.5	17.9
X = 8H Y = 4H	16.1	17.0	16.6	17.4	17.8	16.1	17.0	16.6	17.4	17.8
Y = 6H	16.5	17.2	16.9	17.6	18.1	16.5	17.2	16.9	17.6	18.1
Y = 8H	16.6	17.2	17.0	17.6	18.1	16.6	17.2	17.0	17.6	18.1
Y = 12H	16.6	17.1	17.1	17.6	18.1	16.6	17.1	17.1	17.6	18.1
X = 12H Y = 4H	16.1	16.9	16.6	17.3	17.8	16.1	16.9	16.6	17.3	17.8
Y = 6H	16.5	17.1	17.0	17.6	18.1	16.5	17.1	17.0	17.6	18.1
Y = 8H	16.6	17.1	17.1	17.6	18.1	16.6	17.1	17.1	17.6	18.1
<b>UGR Variations with Observer Position for Luminaire Spacings S</b>										
S = 1.0H	+0.3	-0.5				+0.3	-0.5			
S = 1.5H	+0.7	-1.0				+0.7	-1.0			
S = 2.0H	+1.5	-1.4				+1.5	-1.4			



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighing.com](http://www.etaplighing.com) // Made in Belgium

### Colour properties

Correlated Colour Temperature : 4000

Ra: 80

### Rendimiento

Utilisation Factors according to IES (%)											Utilisation Factors according to LITG (%)											
Room Reflection Factors (%)											Room Reflection Factors (%)											
	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	
Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	Walls	50	30	50	30	50	30	50	30	50	30	0
Walls	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0	Floor	30	30	10	10	30	30	10	10	10	0	
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0	k = 0.60	56	48	54	47	54	47	52	46	46	40	
RCR = 1	106	104	102	100	98	96	96	94	93	88	0.80	68	59	64	57	65	58	62	56	55	50	
2	94	90	87	89	86	83	86	83	81	76	1.00	76	67	71	64	72	65	68	63	62	56	
3	85	79	75	80	76	72	78	74	71	67	1.25	86	78	79	73	81	75	76	71	71	65	
4	76	70	65	73	67	63	70	66	62	59	1.50	92	84	83	78	86	80	81	76	75	70	
5	69	62	57	66	60	56	64	59	55	52	2.00	100	92	89	84	93	87	86	82	81	76	
6	63	56	51	61	54	50	59	54	50	47	2.50	105	99	93	89	98	93	90	87	86	81	
7	58	51	46	56	49	45	54	49	45	42	3.00	110	104	96	93	101	97	93	91	89	85	
8	54	46	41	52	45	41	50	45	40	38	4.00	114	109	99	96	104	101	96	93	92	88	
9	50	42	37	48	42	37	47	41	37	35	5.00	118	113	101	99	107	104	98	96	94	90	
10	46	39	34	45	38	34	44	38	34	32												

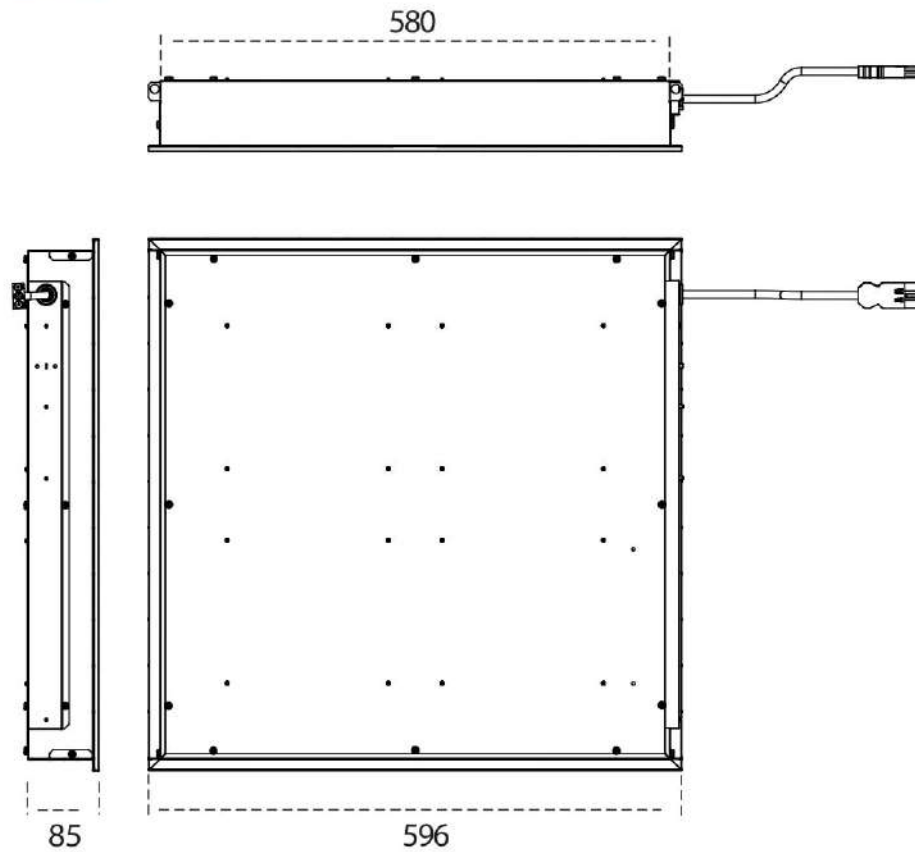
### Accesorios

U2H2 Marco de montaje para techo cartón-yeso, madera, etc. M600



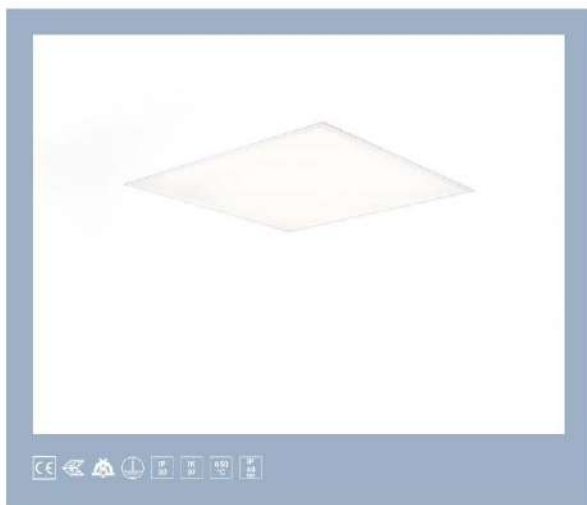
Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

Esquema



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

## 8. U25M2/LEDN25DE



### luminaria empotrada • cuadrada

aplicación : Oficinas, Sector de salud, Enseñanza, Hostelería, Comercio, Ocio

carcasa: chapa de acero lacado

fuenta luminosa : low power LED • 4000 K

óptica : MesoOptics Difusor • vidrio transparente con película difusora • extensiva media

clasificación UGR :  $\leq 16$

flujo luminoso: 2900 lm

flujo luminoso específico : 153 lm/W

LLMF: 98% @ 50khrs (Tq=25°C)

### Product information

#### Características mecánicas

modulación de techo : M600

color: blanco especular

tipo : luminaria individual

IP: IP20, IP40 en la parte inferior

#### Equipo eléctrico

controlador: DALI regulable, con sensor de luz natural ELS

consumo de energía : 19 W

tensión : 220-240V

frecuencia : 50-60Hz AC

seguridad fotobiológica : EN 62471: RISK GROUP 0 UNLIMITED



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
www.etaplighting.com // Made in Belgium

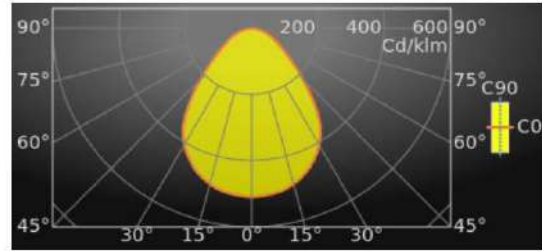
### Luminance

flujo luminoso : 2900 lm

flujo luminoso específico : 153 lm/W

classification UGR <=16

superficie luminoso : 0.31 m<sup>2</sup>



Average Luminances (Cd/m<sup>2</sup>) for 2900lm

Gamma	C0	C30	C45	C60	C90
45°	2853	2853	2853	2853	2853
50°	2300	2300	2300	2300	2300
55°	1913	1913	1913	1913	1913
60°	1673	1673	1673	1673	1673
65°	1514	1514	1514	1514	1514
70°	1368	1368	1368	1368	1368
75°	1187	1187	1187	1187	1187
80°	892	892	892	892	892
85°	403	403	403	403	403

### Clasificaciones

CIE: 637 / 889 / 981 / 1000 / 1000

CIE FLUXCODE : 0.64 / 0.89 / 0.98 / 1.00 / 1.00

BZ: BZ2/3/BZ3

CAE: Symmetrical

DIN: A50 (Nach Arbeitsblatt 7)

DIN\_U: Phi u = 1.00

DIN\_SU: Phi su = 0.65

UTE: 1.00 C + 0.00 T



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
[www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

**Intensidad luminosa en cd**

Lifetime Data (Tq=25.0°C)

Time(khrs)	LLMF(%)	Cx(%)
10	100	n/a
20	100	n/a
30	99	n/a
40	99	n/a
50	99	n/a
60	99	n/a

Intensity for 2900lm

Gamma	C0	C45	C90
0°	1479.3	1479.3	1479.3
5°	1468.8	1468.8	1468.8
10°	1451.1	1451.1	1451.1
15°	1412.1	1412.1	1412.1
20°	1357.9	1357.9	1357.9
25°	1279.2	1279.2	1279.2
30°	1178.6	1178.6	1178.6
35°	1045.2	1045.2	1045.2
40°	841.3	841.3	841.3
45°	632.6	632.6	632.6
50°	463.7	463.7	463.7
55°	344.1	344.1	344.1
60°	262.3	262.3	262.3
65°	200.7	200.7	200.7
70°	146.7	146.7	146.7
75°	96.3	96.3	96.3
80°	48.6	48.6	48.6
85°	11.0	11.0	11.0
90°	0.3	0.3	0.3

**classification UGR**

Corrected Glare Ratings for a Total Lamp Flux of 2900lm (S = 0.25H)

Ceiling Walls Floor	Room Reflection Factors (%)									
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Room Dimensions	Viewed Crosswise					Viewed Endwise				
X = 2H Y = 2H	14.1	15.7	14.4	16.0	16.3	14.1	15.7	14.4	16.0	16.3
Y = 3H	14.9	16.4	15.3	16.7	17.0	14.9	16.4	15.3	16.7	17.0
Y = 4H	15.3	16.7	15.6	17.0	17.3	15.3	16.7	15.6	17.0	17.3
Y = 6H	15.5	16.8	15.8	17.1	17.4	15.5	16.8	15.8	17.1	17.4
Y = 8H	15.5	16.7	15.9	17.1	17.4	15.5	16.7	15.9	17.1	17.4
Y = 12H	15.5	16.7	15.9	17.0	17.3	15.5	16.7	15.9	17.0	17.3
X = 4H Y = 2H	14.4	15.8	14.8	16.1	16.4	14.4	15.8	14.8	16.1	16.4
Y = 3H	15.5	16.7	15.9	17.0	17.4	15.5	16.7	15.9	17.0	17.4
Y = 4H	15.9	17.0	16.4	17.4	17.7	15.9	17.0	16.4	17.4	17.7
Y = 6H	16.2	17.2	16.7	17.5	18.0	16.2	17.2	16.7	17.5	18.0
Y = 8H	16.3	17.1	16.7	17.5	18.0	16.3	17.1	16.7	17.5	18.0
Y = 12H	16.3	17.1	16.7	17.5	17.9	16.3	17.1	16.7	17.5	17.9
X = 8H Y = 4H	16.1	17.0	16.6	17.4	17.8	16.1	17.0	16.6	17.4	17.8
Y = 6H	16.5	17.2	16.9	17.6	18.1	16.5	17.2	16.9	17.6	18.1
Y = 8H	16.6	17.2	17.0	17.6	18.1	16.6	17.2	17.0	17.6	18.1
Y = 12H	16.6	17.1	17.1	17.6	18.1	16.6	17.1	17.1	17.6	18.1
X = 12H Y = 4H	16.1	16.9	16.6	17.3	17.8	16.1	16.9	16.6	17.3	17.8
Y = 6H	16.5	17.1	17.0	17.6	18.1	16.5	17.1	17.0	17.6	18.1
Y = 8H	16.6	17.1	17.1	17.6	18.1	16.6	17.1	17.1	17.6	18.1
<b>UGR Variations with Observer Position for Luminaire Spacings S</b>										
S = 1.0H	+0.3		-0.5		+0.3		-0.5			
S = 1.5H	+0.7		-1.0		+0.7		-1.0			
S = 2.0H	+1.5		-1.4		+1.5		-1.4			



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

### Colour properties

Correlated Colour Temperature : 4000

Ra: 80

### Rendimiento

Utilisation Factors according to IES (%)											Utilisation Factors according to LITG (%)										
Room Reflection Factors (%)											Room Reflection Factors (%)										
Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0
Walls	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0	Walls	50	30	50	30	50	30	50	30	30	0
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0	Floor	30	30	10	10	30	30	10	10	10	0
RCR = 1	106	104	102	100	98	96	96	94	93	88	k = 0.60	56	48	54	47	54	47	52	46	46	40
2	94	90	87	89	86	83	86	83	81	76	0.80	68	59	64	57	65	58	62	56	55	50
3	85	79	75	80	76	72	78	74	71	67	1.00	76	67	71	64	72	65	68	63	62	56
4	76	70	65	73	67	63	70	66	62	59	1.25	86	78	79	73	81	75	76	71	71	65
5	69	62	57	66	60	56	64	59	55	52	1.50	92	84	83	78	86	80	81	76	75	70
6	63	56	51	61	54	50	59	54	50	47	2.00	100	92	89	84	93	87	86	82	81	76
7	58	51	46	56	49	45	54	49	45	42	2.50	105	99	93	89	98	93	90	87	86	81
8	54	46	41	52	45	41	50	45	40	38	3.00	110	104	96	93	101	97	93	91	89	85
9	50	42	37	48	42	37	47	41	37	35	4.00	114	109	99	96	104	101	96	93	92	88
10	46	39	34	45	38	34	44	38	34	32	5.00	118	113	101	99	107	104	98	96	94	90

### Accesorios

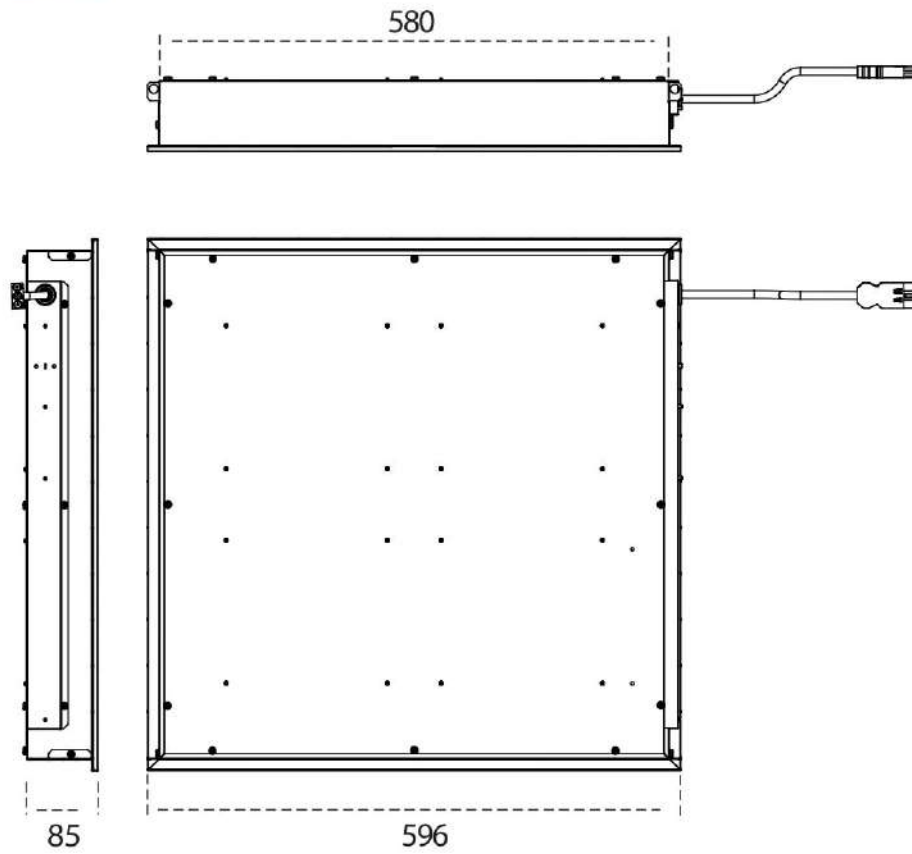
U2H2 Marco de montaje para techo cartón-yeso, madera, etc. M600



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

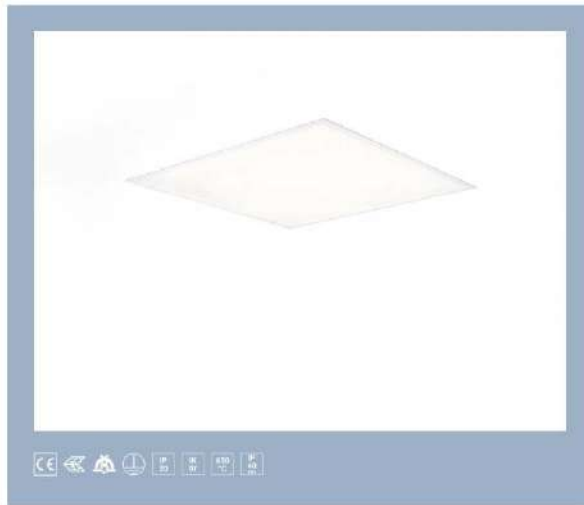


Esquema



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

## 9. U25M2/LEDN40D



### luminaria empotrada • cuadrada

aplicación : Oficinas, Sector de salud, Enseñanza, Hostelería, Comercio, Ocio

carcasa: chapa de acero lacado

fuenta luminosa : low power LED • 4000 K

óptica : MesoOptics Difusor • vidrio transparente con película difusora • extensiva media

clasificación UGR : <=19

flujo luminoso: 4000 lm

flujo luminoso específico : 148 lm/W

LLMF: 98% @ 50khrs (Tq=25°C)

### Product information

#### Características mecánicas

modulación de techo : M600

color: blanco especular

tipo : luminaria individual

IP: IP20, IP40 en la parte inferior

#### Equipo eléctrico

controlador: DALI regulable

consumo de energía : 27 W

tensión : 220-240V

frecuencia : 50-60Hz AC

seguridad fotobiológica : EN 62471: RISK GROUP 0 UNLIMITED



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
www.etaplighting.com // Made in Belgium

### Luminance

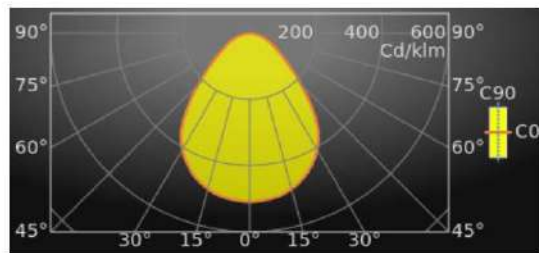
flujo luminoso : 4000 lm

flujo luminoso específico : 148 lm/W

luminancia @ 65° : 3000 cd/m<sup>2</sup>

classification UGR <=19

superficie luminoso : 0.31 m<sup>2</sup>



Gamma	Average Luminances (Cd/m <sup>2</sup> ) for 4000lm				
	C0	C30	C45	C60	C90
45°	3935	3935	3935	3935	3935
50°	3173	3173	3173	3173	3173
55°	2639	2639	2639	2639	2639
60°	2307	2307	2307	2307	2307
65°	2089	2089	2089	2089	2089
70°	1886	1886	1886	1886	1886
75°	1637	1637	1637	1637	1637
80°	1231	1231	1231	1231	1231
85°	556	556	556	556	556

### Clasificaciones

CIE: 637 / 889 / 981 / 1000 / 1000

CIE FLUXCODE : 0.64 / 0.89 / 0.98 / 1.00 / 1.00

BZ: BZ2/3/BZ3

CAE: Symmetrical

DIN: A50 (Nach Arbeitsblatt 7)

DIN\_U: Phi u = 1.00

DIN\_SU: Phi su = 0.65

UTE: 1.00 C + 0.00 T



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

**Intensidad luminosa en cd**

Lifetime Data (Tq=25.0°C)		
Time(khrs)	LLMF(%)	Cx(%)
10	99	2
20	99	4
30	99	6
40	98	8
50	98	9
60	98	11

Gamma	Intensity for 4000lm		
	C0	C45	C90
0°	2040.4	2040.4	2040.4
5°	2025.9	2025.9	2025.9
10°	2001.5	2001.5	2001.5
15°	1947.8	1947.8	1947.8
20°	1872.9	1872.9	1872.9
25°	1764.5	1764.5	1764.5
30°	1625.7	1625.7	1625.7
35°	1441.6	1441.6	1441.6
40°	1160.5	1160.5	1160.5
45°	872.6	872.6	872.6
50°	639.5	639.5	639.5
55°	474.6	474.6	474.6
60°	361.8	361.8	361.8
65°	276.8	276.8	276.8
70°	202.3	202.3	202.3
75°	132.8	132.8	132.8
80°	67.0	67.0	67.0
85°	15.2	15.2	15.2
90°	0.4	0.4	0.4

**classification UGR**

**Corrected Glare Ratings for a Total Lamp Flux of 4000lm (S = 0.25H)**

Room Dimensions	Room Reflection Factors (%)									
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
Ceiling	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
Walls	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Room Dimensions	Viewed Crosswise					Viewed Endwise				
X = 2H Y = 2H	15.2	16.9	15.5	17.1	17.4	15.2	16.9	15.5	17.1	17.4
Y = 3H	16.1	17.6	16.4	17.8	18.1	16.1	17.6	16.4	17.8	18.1
Y = 4H	16.4	17.8	16.7	18.1	18.4	16.4	17.8	16.7	18.1	18.4
Y = 6H	16.6	17.9	16.9	18.2	18.5	16.6	17.9	16.9	18.2	18.5
Y = 8H	16.6	17.8	17.0	18.2	18.5	16.6	17.8	17.0	18.2	18.5
Y = 12H	16.6	17.8	17.0	18.1	18.5	16.6	17.8	17.0	18.1	18.5
X = 4H Y = 2H	15.5	16.9	15.9	17.2	17.5	15.5	16.9	15.9	17.2	17.5
Y = 3H	16.6	17.8	17.0	18.1	18.5	16.6	17.8	17.0	18.1	18.5
Y = 4H	17.1	18.1	17.5	18.5	18.9	17.1	18.1	17.5	18.5	18.9
Y = 6H	17.3	18.3	17.8	18.7	19.1	17.3	18.3	17.8	18.7	19.1
Y = 8H	17.4	18.3	17.8	18.7	19.1	17.4	18.3	17.8	18.7	19.1
Y = 12H	17.4	18.2	17.8	18.6	19.1	17.4	18.2	17.8	18.6	19.1
X = 8H Y = 4H	17.2	18.1	17.7	18.5	18.9	17.2	18.1	17.7	18.5	18.9
Y = 6H	17.6	18.3	18.1	18.8	19.2	17.6	18.3	18.1	18.8	19.2
Y = 8H	17.7	18.3	18.2	18.8	19.3	17.7	18.3	18.2	18.8	19.3
Y = 12H	17.7	18.2	18.2	18.7	19.2	17.7	18.2	18.2	18.7	19.2
X = 12H Y = 4H	17.2	18.0	17.7	18.4	18.9	17.2	18.0	17.7	18.4	18.9
Y = 6H	17.6	18.2	18.1	18.7	19.2	17.6	18.2	18.1	18.7	19.2
Y = 8H	17.7	18.3	18.2	18.7	19.3	17.7	18.3	18.2	18.7	19.3
UGR Variations with Observer Position for Luminaire Spacings S										
S = 1.0H	+0.3	-0.5				+0.3	-0.5			
S = 1.5H	+0.7	-1.0				+0.7	-1.0			
S = 2.0H	+1.5	-1.4				+1.5	-1.4			



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighing.com](http://www.etaplighing.com) // Made in Belgium

### Colour properties

Correlated Colour Temperature : 4000

Ra: 80

### Rendimiento

Utilisation Factors according to IES (%)											Utilisation Factors according to LITG (%)																
		Room Reflection Factors (%)												Room Reflection Factors (%)													
Ceiling	Walls	Floor	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	0	0	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	0	0	
RCR = 1			106	104	102	100	98	96	96	94	93	88			k = 0.60	56	48	54	47	54	47	52	46	46	40		
2			94	90	87	89	86	83	86	83	81	76			0.80	68	59	64	57	65	58	62	56	55	50		
3			85	79	75	80	76	72	78	74	71	67			1.00	76	67	71	64	72	65	68	63	62	56		
4			76	70	65	73	67	63	70	66	62	59			1.25	86	78	79	73	81	75	76	71	71	65		
5			69	62	57	66	60	56	64	59	55	52			1.50	92	84	83	78	86	80	81	76	75	70		
6			63	56	51	61	54	50	59	54	50	47			2.00	100	92	89	84	93	87	86	82	81	76		
7			58	51	46	56	49	45	54	49	45	42			2.50	105	99	93	89	98	93	90	87	86	81		
8			54	46	41	52	45	41	50	45	40	38			3.00	110	104	96	93	101	97	93	91	89	85		
9			50	42	37	48	42	37	47	41	37	35			4.00	114	109	99	96	104	101	96	93	92	88		
10			46	39	34	45	38	34	44	38	34	32			5.00	118	113	101	99	107	104	98	96	94	90		

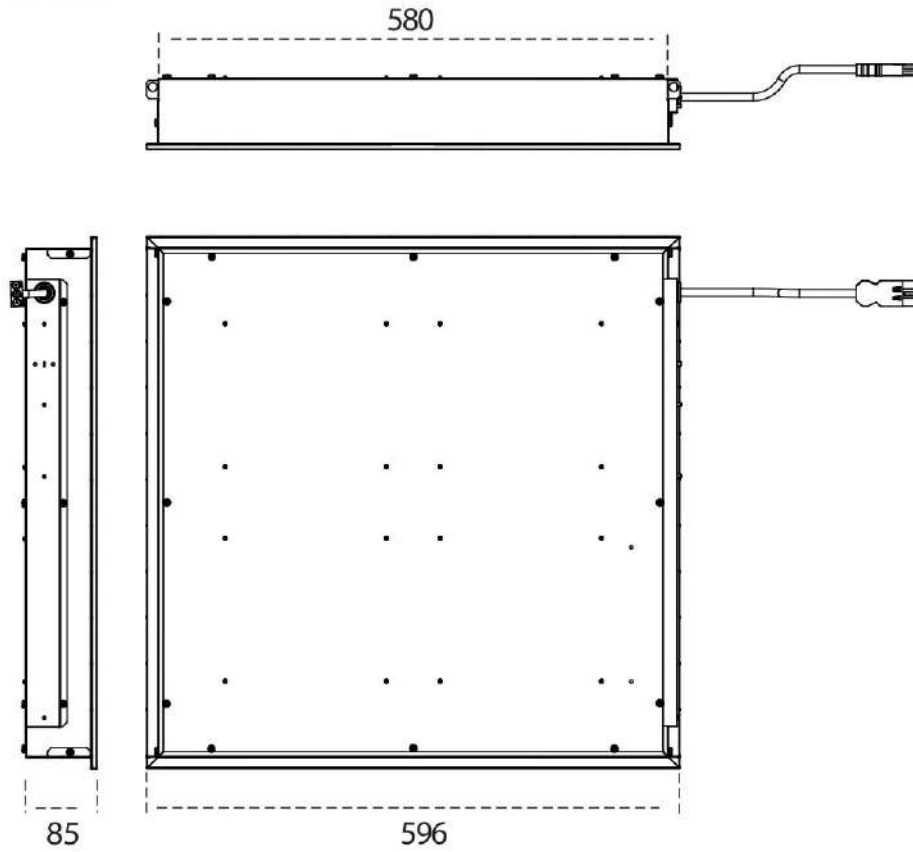
### Accesorios

U2H2 Marco de montaje para techo cartón-yeso, madera, etc. M600



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

Esquema



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

## 10. D13R1/LEDN10DEX3

### D13R1/LEDN10DEX3



**luminaria empotrada • redonda**

aplicación : Oficinas, Sector de salud, Enseñanza, Hostelería, Comercio, Ocio

carcasa: aluminio moldeado por inyección

fuenta luminosa : modulo LED • 4000 K

óptica : Reflector • Aluminio, especular con facetas de diamante • extensiva

clasificación UGR :  $\leq 16$

flujo luminoso: 1300 lm

flujo luminoso específico : 130 lm/W

LLMF: 99% @ 50khrs (Tq=25°C)

#### Product information

##### Características mecánicas

dimensiones : 220 mm x 120 mm

medida empotrada : 205 mm x 120 mm

color: RAL9003 - blanco señales

aro: aro plano

tipo : luminaria individual

##### Equipo eléctrico

controlador: DALI regulable, con sensor de luz natural ELS

consumo de energía : 10 W

tensión : 230-240V

frecuencia : 50Hz AC

seguridad fotobiológica : EN 62471: RISK GROUP 1 UNLIMITED



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
www.etaplighting.com // Made in Belgium

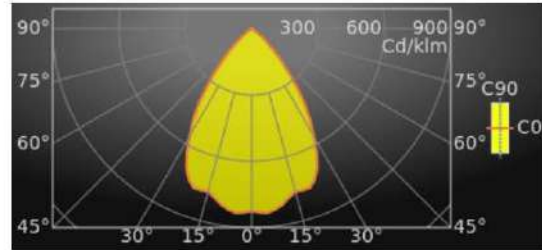
### Luminance

flujo luminoso : 1300 lm

flujo luminoso específico : 130 lm/W

classification UGR <=16

superficie luminoso : 0.02 m<sup>2</sup>



Gamma	Average Luminances (Cd/m <sup>2</sup> ) for 1300lm				
	C0	C30	C45	C60	C90
45°	10753	10753	10753	10753	10753
50°	4694	4694	4694	4694	4694
55°	1416	1416	1416	1416	1416
60°	3	3	3	3	3
65°	0	0	0	0	0
70°	0	0	0	0	0
75°	0	0	0	0	0
80°	0	0	0	0	0
85°	0	0	0	0	0

### Clasificaciones

CIE: 894 / 1000 / 1000 / 1000 / 1000

CIE FLUXCODE : 0.89 / 1.00 / 1.00 / 1.00 / 1.00

BZ: BZ1

CAE: Symmetrical

DIN: A60 (Nach Arbeitsblatt 7)

DIN\_U: Phi u = 1.00

DIN\_SU: Phi su = 0.81

UTE: 1.00 A + 0.00 T



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
[www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium



**Intensidad luminosa en cd**

Lifetime Data (Tq=25.0°C)

Time(khrs)	LLMF(%)	Cx(%)
10	100	2
20	100	4
30	100	6
40	99	8
50	99	10
60	99	12

Intensity for 1300lm

Gamma	C0	C45	C90
0°	1071.7	1071.7	1071.7
5°	1086.0	1086.0	1086.0
10°	1048.3	1048.3	1048.3
15°	990.3	990.3	990.3
20°	996.2	996.2	996.2
25°	908.4	908.4	908.4
30°	730.7	730.7	730.7
35°	547.1	547.1	547.1
40°	338.2	338.2	338.2
45°	178.7	178.7	178.7
50°	70.9	70.9	70.9
55°	19.1	19.1	19.1
60°	0.0	0.0	0.0
65°	0.0	0.0	0.0
70°	0.0	0.0	0.0
75°	0.0	0.0	0.0
80°	0.0	0.0	0.0
85°	0.0	0.0	0.0
90°	0.0	0.0	0.0

**classification UGR**

Corrected Glare Ratings for a Total Lamp Flux of 1300lm (S = 0.25H)

Ceiling Walls Floor	Room Reflection Factors (%)									
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
Room Dimensions	Viewed Crosswise					Viewed Endwise				
X = 2H Y = 2H	16.5	17.8	16.7	18.1	18.3	16.5	17.8	16.7	18.1	18.3
Y = 3H	16.3	17.5	16.6	17.8	18.1	16.3	17.5	16.6	17.8	18.1
Y = 4H	16.2	17.4	16.6	17.6	17.9	16.2	17.4	16.6	17.6	17.9
Y = 6H	16.1	17.2	16.5	17.5	17.8	16.1	17.2	16.5	17.5	17.8
Y = 8H	16.1	17.1	16.5	17.4	17.7	16.1	17.1	16.5	17.4	17.7
Y = 12H	16.1	17.0	16.5	17.3	17.7	16.1	17.0	16.5	17.3	17.7
X = 4H Y = 2H	16.2	17.4	16.6	17.6	17.9	16.2	17.4	16.6	17.6	17.9
Y = 3H	16.1	17.0	16.5	17.3	17.7	16.1	17.0	16.5	17.3	17.7
Y = 4H	16.0	16.8	16.4	17.2	17.5	16.0	16.8	16.4	17.2	17.5
Y = 6H	15.9	16.7	16.4	17.0	17.4	15.9	16.7	16.4	17.0	17.4
Y = 8H	15.9	16.6	16.3	17.0	17.4	15.9	16.6	16.3	17.0	17.4
Y = 12H	15.9	16.5	16.3	16.9	17.3	15.9	16.5	16.3	16.9	17.3
X = 8H Y = 4H	15.9	16.6	16.3	17.0	17.4	15.9	16.6	16.3	17.0	17.4
Y = 6H	15.8	16.4	16.3	16.8	17.3	15.8	16.4	16.3	16.8	17.3
Y = 8H	15.8	16.3	16.2	16.7	17.2	15.8	16.3	16.2	16.7	17.2
Y = 12H	15.7	16.2	16.2	16.6	17.2	15.7	16.2	16.2	16.6	17.2
X = 12H Y = 4H	15.9	16.5	16.3	16.9	17.3	15.9	16.5	16.3	16.9	17.3
Y = 6H	15.8	16.3	16.2	16.7	17.2	15.8	16.3	16.2	16.7	17.2
Y = 8H	15.7	16.2	16.2	16.6	17.2	15.7	16.2	16.2	16.6	17.2
<b>UGR Variations with Observer Position for Luminaire Spacings S</b>										
S = 1.0H	+3.4		-		-	+3.4		-		-
S = 1.5H	+6.1		+0.0			+6.1		+0.0		
S = 2.0H	+8.1		+0.0			+8.1		+0.0		



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

**Colour properties**

Correlated Colour Temperature : 4000

Ra: 80

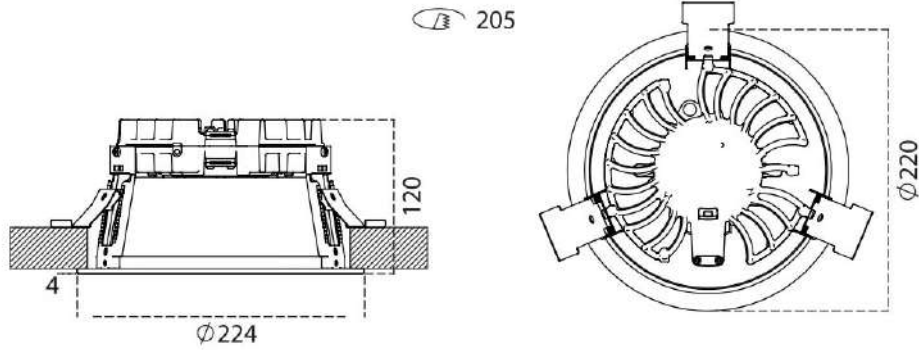
**Rendimiento**

Utilisation Factors according to IES (%)											Utilisation Factors according to LITG (%)										
Room Reflection Factors (%)											Room Reflection Factors (%)										
Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	Ceiling	80	80	80	50	50	50	50	50	30	0
Walls	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0	Walls	50	30	50	30	50	30	50	30	30	0
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0	Floor	30	30	10	10	30	30	10	10	10	0
RCR = 1	110	109	107	104	103	102	100	99	98	93	k = 0.60	72	65	68	63	70	64	67	63	62	58
2	102	99	96	97	94	92	94	92	90	85	0.80	82	75	77	72	79	74	76	72	71	67
3	94	90	87	90	87	84	87	85	82	78	1.00	89	83	83	78	86	80	81	78	77	73
4	87	82	79	84	80	77	82	78	76	72	1.25	99	92	90	87	94	89	88	85	85	81
5	81	75	71	78	73	70	76	72	69	66	1.50	103	97	93	90	97	93	91	89	88	84
6	75	69	65	73	68	64	71	67	64	61	2.00	109	104	97	95	102	99	95	93	92	89
7	70	64	60	68	63	59	67	62	59	57	2.50	113	109	100	98	105	102	97	96	94	91
8	66	59	55	64	59	55	63	58	55	53	3.00	117	113	102	100	108	106	100	98	97	94
9	61	55	51	60	55	51	59	54	51	49	4.00	119	116	103	102	110	107	100	99	98	95
10	58	52	48	56	51	47	55	51	47	45	5.00	122	119	104	103	112	110	102	101	99	96



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighing.com](http://www.etaplighing.com) // Made in Belgium

Esquema



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

## 11. D13R1/LEDN10DX3



### **luminaria empotrada • redonda**

aplicación : Oficinas, Sector de salud, Enseñanza, Hostelería, Comercio, Ocio

carcasa: aluminio moldeado por inyección

fuenta luminosa : modulo LED • 4000 K

óptica : Reflector • Aluminio, especular con facetas de diamante • extensiva

clasificación UGR : <=16

flujo luminoso: 1300 lm

flujo luminoso específico : 130 lm/W

LLMF: 99% @ 50khrs (Tq=25°C)

### **Product information**

#### **Características mecánicas**

medida empotrada : 205 mm x 120 mm

color: RAL9003 - blanco señales

aro: aro plano

tipo : luminaria individual

#### **Equipo eléctrico**

controlador: DALI regulable

consumo de energía : 10 W

tensión : 230-240V

frecuencia : 50Hz AC

seguridad fotobiológica : EN 62471: RISK GROUP 1 UNLIMITED



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighing.com](http://www.etaplighing.com) // Made in Belgium

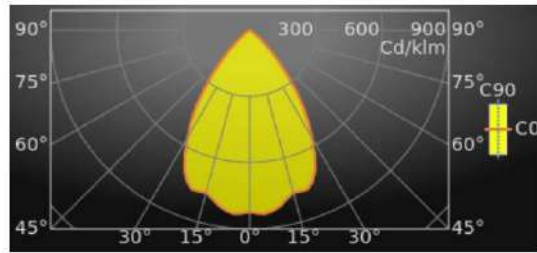
### Luminance

flujo luminoso : 1300 lm

flujo luminoso específico : 130 lm/W

classification UGR <=16

superficie luminoso : 0.02 m<sup>2</sup>



Gamma	Average Luminances (Cd/m <sup>2</sup> ) for 1300lm				
	C0	C30	C45	C60	C90
45°	10753	10753	10753	10753	10753
50°	4694	4694	4694	4694	4694
55°	1416	1416	1416	1416	1416
60°	3	3	3	3	3
65°	0	0	0	0	0
70°	0	0	0	0	0
75°	0	0	0	0	0
80°	0	0	0	0	0
85°	0	0	0	0	0

### Clasificaciones

CIE: 894 / 1000 / 1000 / 1000 / 1000

CIE FLUXCODE : 0.89 / 1.00 / 1.00 / 1.00 / 1.00

BZ: BZ1

CAE: Symmetrical

DIN: A60 (Nach Arbeitsblatt 7)

DIN\_U: Phi u = 1.00

DIN\_SU: Phi su = 0.81

UTE: 1.00 A + 0.00 T



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
www.etaplighting.com // Made in Belgium

**Intensidad luminosa en cd**

Lifetime Data (Tq=25.0°C)		
Time(khrs)	LLMF(%)	Cx(%)
10	100	2
20	100	4
30	100	6
40	99	8
50	99	10
60	99	12

Gamma	Intensity for 1300lm		
	C0	C45	C90
0°	1071.7	1071.7	1071.7
5°	1086.0	1086.0	1086.0
10°	1048.3	1048.3	1048.3
15°	990.3	990.3	990.3
20°	996.2	996.2	996.2
25°	908.4	908.4	908.4
30°	730.7	730.7	730.7
35°	547.1	547.1	547.1
40°	338.2	338.2	338.2
45°	178.7	178.7	178.7
50°	70.9	70.9	70.9
55°	19.1	19.1	19.1
60°	0.0	0.0	0.0
65°	0.0	0.0	0.0
70°	0.0	0.0	0.0
75°	0.0	0.0	0.0
80°	0.0	0.0	0.0
85°	0.0	0.0	0.0
90°	0.0	0.0	0.0

**classification UGR**

**Corrected Glare Ratings for a Total Lamp Flux of 1300lm (S = 0.25H)**

Room Dimensions	Room Reflection Factors (%)									
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
Ceiling	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
Walls	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
<b>Viewed Crosswise</b>						<b>Viewed Endwise</b>				
X = 2H Y = 2H	16.5	17.8	16.7	18.1	18.3	16.5	17.8	16.7	18.1	18.3
Y = 3H	16.3	17.5	16.6	17.8	18.1	16.3	17.5	16.6	17.8	18.1
Y = 4H	16.2	17.4	16.6	17.6	17.9	16.2	17.4	16.6	17.6	17.9
Y = 6H	16.1	17.2	16.5	17.5	17.8	16.1	17.2	16.5	17.5	17.8
Y = 8H	16.1	17.1	16.5	17.4	17.7	16.1	17.1	16.5	17.4	17.7
Y = 12H	16.1	17.0	16.5	17.3	17.7	16.1	17.0	16.5	17.3	17.7
X = 4H Y = 2H	16.2	17.4	16.6	17.6	17.9	16.2	17.4	16.6	17.6	17.9
Y = 3H	16.1	17.0	16.5	17.3	17.7	16.1	17.0	16.5	17.3	17.7
Y = 4H	16.0	16.8	16.4	17.2	17.5	16.0	16.8	16.4	17.2	17.5
Y = 6H	15.9	16.7	16.4	17.0	17.4	15.9	16.7	16.4	17.0	17.4
Y = 8H	15.9	16.6	16.3	17.0	17.4	15.9	16.6	16.3	17.0	17.4
Y = 12H	15.9	16.5	16.3	16.9	17.3	15.9	16.5	16.3	16.9	17.3
X = 8H Y = 4H	15.9	16.6	16.3	17.0	17.4	15.9	16.6	16.3	17.0	17.4
Y = 6H	15.8	16.4	16.3	16.8	17.3	15.8	16.4	16.3	16.8	17.3
Y = 8H	15.8	16.3	16.2	16.7	17.2	15.8	16.3	16.2	16.7	17.2
Y = 12H	15.7	16.2	16.2	16.6	17.2	15.7	16.2	16.2	16.6	17.2
X = 12H Y = 4H	15.9	16.5	16.3	16.9	17.3	15.9	16.5	16.3	16.9	17.3
Y = 6H	15.8	16.3	16.2	16.7	17.2	15.8	16.3	16.2	16.7	17.2
Y = 8H	15.7	16.2	16.2	16.6	17.2	15.7	16.2	16.2	16.6	17.2
<b>UGR Variations with Observer Position for Luminaire Spacings S</b>										
S = 1.0H	+3.4		13.0			+3.4		13.0		
S = 1.5H	+6.1		+0.0			+6.1		+0.0		
S = 2.0H	+8.1		+0.0			+8.1		+0.0		



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighing.com](http://www.etaplighing.com) // Made in Belgium

**Colour properties**

Correlated Colour Temperature : 4000

Ra: 80

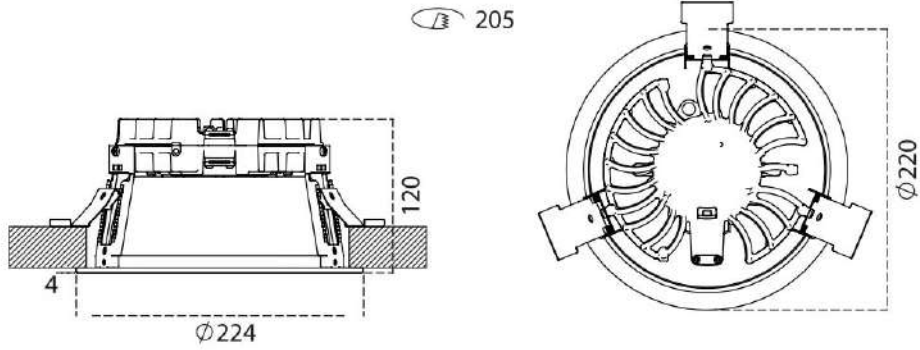
**Rendimiento**

Utilisation Factors according to IES (%)											Utilisation Factors according to LITG (%)										
	Room Reflection Factors (%)											Room Reflection Factors (%)									
Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	Ceiling	80	80	80	50	50	50	50	50	30	0
Walls	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0	Walls	50	30	50	30	50	30	50	30	30	0
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0	Floor	30	30	10	10	30	30	10	10	10	0
RCR = 1	110	109	107	104	103	102	100	99	98	93	k = 0.60	72	65	68	63	70	64	67	63	62	58
2	102	99	96	97	94	92	94	92	90	85	0.80	82	75	77	72	79	74	76	72	71	67
3	94	90	87	90	87	84	87	85	82	78	1.00	89	83	83	78	86	80	81	78	77	73
4	87	82	79	84	80	77	82	78	76	72	1.25	99	92	90	87	94	89	88	85	85	81
5	81	75	71	78	73	70	76	72	69	66	1.50	103	97	93	90	97	93	91	89	88	84
6	75	69	65	73	68	64	71	67	64	61	2.00	109	104	97	95	102	99	95	93	92	89
7	70	64	60	68	63	59	67	62	59	57	2.50	113	109	100	98	105	102	97	96	94	91
8	66	59	55	64	59	55	63	58	55	53	3.00	117	113	102	100	108	106	100	98	97	94
9	61	55	51	60	55	51	59	54	51	49	4.00	119	116	103	102	110	107	100	99	98	95
10	58	52	48	56	51	47	55	51	47	45	5.00	122	119	104	103	112	110	102	101	99	96



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

Esquema



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium



## 12. D23R1/LEDN10SX1



### luminaria adosada • redonda

aplicación : Oficinas, Sector de salud, Enseñanza, Hostelería, Comercio, Ocio

carcasa: aluminio lacado

fuenta luminosa : modulo LED • 4000 K

óptica : Reflector • Aluminio, especular con facetas de diamante • extensiva

clasificación UGR : <=16

flujo luminoso: 1300 lm

flujo luminoso específico : 130 lm/W

LLMF: 99% @ 50khrs (Tq=25°C)

### Product information

#### Características mecánicas

color: RAL9003 - blanco (texturizado)

tipo : luminaria individual

#### Equipo eléctrico

controlador: no regulable

consumo de energía : 10 W

tensión : 230-240V

frecuencia : 50Hz AC

seguridad fotobiológica : EN 62471: RISK GROUP 1 UNLIMITED



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

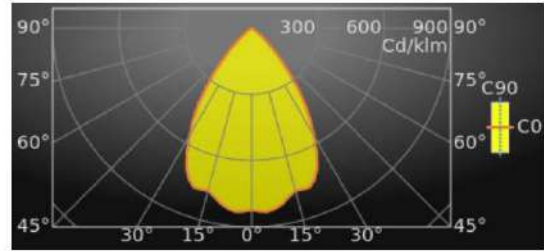
### Luminance

flujo luminoso : 1300 lm

flujo luminoso específico : 130 lm/W

classification UGR <=16

superficie luminoso : 0.02 m<sup>2</sup>



Gamma	Average Luminances (Cd/m <sup>2</sup> ) for 1300lm				
	C0	C30	C45	C60	C90
45°	10753	10753	10753	10753	10753
50°	4694	4694	4694	4694	4694
55°	1416	1416	1416	1416	1416
60°	3	3	3	3	3
65°	0	0	0	0	0
70°	0	0	0	0	0
75°	0	0	0	0	0
80°	0	0	0	0	0
85°	0	0	0	0	0

### Clasificaciones

CIE: 894 / 1000 / 1000 / 1000 / 1000

CIE FLUXCODE : 0.89 / 1.00 / 1.00 / 1.00 / 1.00

BZ: BZ1

CAE: Symmetrical

DIN: A60 (Nach Arbeitsblatt 7)

DIN\_U: Phi u = 1.00

DIN\_SU: Phi su = 0.81

UTE: 1.00 A + 0.00 T



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
www.etaplighing.com // Made in Belgium

**Intensidad luminosa en cd**

Lifetime Data (Tq=25.0°C)

Time(khrs)	LLMF(%)	Cx(%)
10	100	2
20	100	4
30	100	6
40	99	8
50	99	10
60	99	12

Intensity for 1300lm

Gamma	C0	C45	C90
0°	1071.7	1071.7	1071.7
5°	1086.0	1086.0	1086.0
10°	1048.3	1048.3	1048.3
15°	990.3	990.3	990.3
20°	996.2	996.2	996.2
25°	908.4	908.4	908.4
30°	730.7	730.7	730.7
35°	547.1	547.1	547.1
40°	338.2	338.2	338.2
45°	178.7	178.7	178.7
50°	70.9	70.9	70.9
55°	19.1	19.1	19.1
60°	0.0	0.0	0.0
65°	0.0	0.0	0.0
70°	0.0	0.0	0.0
75°	0.0	0.0	0.0
80°	0.0	0.0	0.0
85°	0.0	0.0	0.0
90°	0.0	0.0	0.0

**classification UGR**

Corrected Glare Ratings for a Total Lamp Flux of 1300lm (S = 0.25H)

Ceiling Walls Floor	Room Reflection Factors (%)									
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
Room Dimensions	Viewed Crosswise					Viewed Endwise				
X = 2H Y = 2H	16.5	17.8	16.7	18.1	18.3	16.5	17.8	16.7	18.1	18.3
Y = 3H	16.3	17.5	16.6	17.8	18.1	16.3	17.5	16.6	17.8	18.1
Y = 4H	16.2	17.4	16.6	17.6	17.9	16.2	17.4	16.6	17.6	17.9
Y = 6H	16.1	17.2	16.5	17.5	17.8	16.1	17.2	16.5	17.5	17.8
Y = 8H	16.1	17.1	16.5	17.4	17.7	16.1	17.1	16.5	17.4	17.7
Y = 12H	16.1	17.0	16.5	17.3	17.7	16.1	17.0	16.5	17.3	17.7
X = 4H Y = 2H	16.2	17.4	16.6	17.6	17.9	16.2	17.4	16.6	17.6	17.9
Y = 3H	16.1	17.0	16.5	17.3	17.7	16.1	17.0	16.5	17.3	17.7
Y = 4H	16.0	16.8	16.4	17.2	17.5	16.0	16.8	16.4	17.2	17.5
Y = 6H	15.9	16.7	16.4	17.0	17.4	15.9	16.7	16.4	17.0	17.4
Y = 8H	15.9	16.6	16.3	17.0	17.4	15.9	16.6	16.3	17.0	17.4
Y = 12H	15.9	16.5	16.3	16.9	17.3	15.9	16.5	16.3	16.9	17.3
X = 8H Y = 4H	15.9	16.6	16.3	17.0	17.4	15.9	16.6	16.3	17.0	17.4
Y = 6H	15.8	16.4	16.3	16.8	17.3	15.8	16.4	16.3	16.8	17.3
Y = 8H	15.8	16.3	16.2	16.7	17.2	15.8	16.3	16.2	16.7	17.2
Y = 12H	15.7	16.2	16.2	16.6	17.2	15.7	16.2	16.2	16.6	17.2
X = 12H Y = 4H	15.9	16.5	16.3	16.9	17.3	15.9	16.5	16.3	16.9	17.3
Y = 6H	15.8	16.3	16.2	16.7	17.2	15.8	16.3	16.2	16.7	17.2
Y = 8H	15.7	16.2	16.2	16.6	17.2	15.7	16.2	16.2	16.6	17.2
<b>UGR Variations with Observer Position for Luminaire Spacings S</b>										
S = 1.0H	+3.4		-			+3.4		-		
S = 1.5H	+6.1		+0.0			+6.1		+0.0		
S = 2.0H	+8.1		+0.0			+8.1		+0.0		



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

**Colour properties**

Correlated Colour Temperature : 4000

Ra: 80

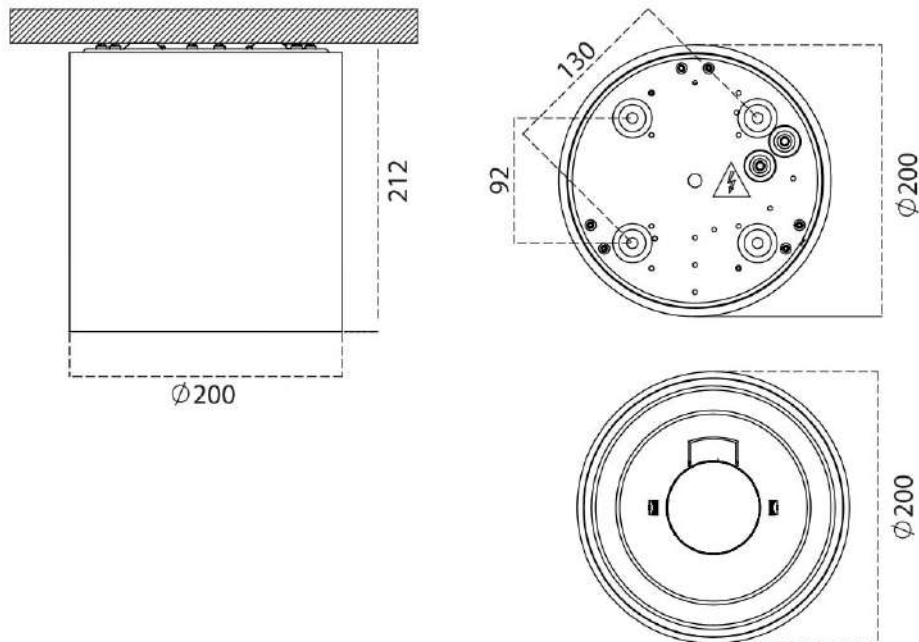
**Rendimiento**

Utilisation Factors according to IES (%)											Utilisation Factors according to LITG (%)										
	Room Reflection Factors (%)											Room Reflection Factors (%)									
Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	Ceiling	80	80	80	50	50	50	50	50	30	0
Walls	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0	Walls	50	30	50	30	50	30	50	30	30	0
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0	Floor	30	30	10	10	30	30	10	10	10	0
RCR = 1	110	109	107	104	103	102	100	99	98	93	k = 0.60	72	65	68	63	70	64	67	63	62	58
2	102	99	96	97	94	92	94	92	90	85	0.80	82	75	77	72	79	74	76	72	71	67
3	94	90	87	90	87	84	87	85	82	78	1.00	89	83	83	78	86	80	81	78	77	73
4	87	82	79	84	80	77	82	78	76	72	1.25	99	92	90	87	94	89	88	85	85	81
5	81	75	71	78	73	70	76	72	69	66	1.50	103	97	93	90	97	93	91	89	88	84
6	75	69	65	73	68	64	71	67	64	61	2.00	109	104	97	95	102	99	95	93	92	89
7	70	64	60	68	63	59	67	62	59	57	2.50	113	109	100	98	105	102	97	96	94	91
8	66	59	55	64	59	55	63	58	55	53	3.00	117	113	102	100	108	106	100	98	97	94
9	61	55	51	60	55	51	59	54	51	49	4.00	119	116	103	102	110	107	100	99	98	95
10	58	52	48	56	51	47	55	51	47	45	5.00	122	119	104	103	112	110	102	101	99	96



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

Esquema



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

## 13. D23R1/LEDN10DX1



**luminaria adosada • redonda**

aplicación : Oficinas, Sector de salud, Enseñanza, Hostelería, Comercio, Ocio

carcasa: aluminio lacado

fuenta luminosa : modulo LED • 4000 K

óptica : Reflector • Aluminio, especular con facetas de diamante • extensiva

clasificación UGR : <=16

flujo luminoso: 1300 lm

flujo luminoso específico : 130 lm/W

LLMF: 99% @ 50khrs (Tq=25°C)

### Product information

#### Características mecánicas

color: RAL9003 - blanco (texturizado)

tipo : luminaria individual

#### Equipo eléctrico

controlador: DALI regulable

consumo de energía : 10 W

tensión : 230-240V

frecuencia : 50Hz AC

seguridad fotobiológica : EN 62471: RISK GROUP 1 UNLIMITED

current : 2 A



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
[www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

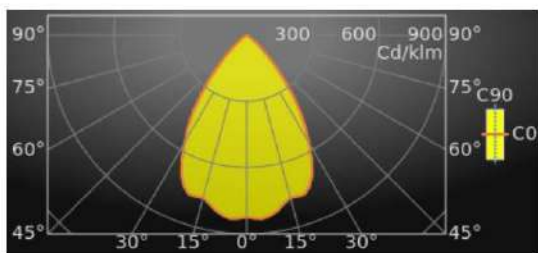
### Luminance

flujo luminoso : 1300 lm

flujo luminoso específico : 130 lm/W

classification UGR <=16

superficie luminoso : 0.02 m<sup>2</sup>



Gamma	Average Luminances (Cd/m <sup>2</sup> ) for 1300lm				
	C0	C30	C45	C60	C90
45°	10753	10753	10753	10753	10753
50°	4694	4694	4694	4694	4694
55°	1416	1416	1416	1416	1416
60°	3	3	3	3	3
65°	0	0	0	0	0
70°	0	0	0	0	0
75°	0	0	0	0	0
80°	0	0	0	0	0
85°	0	0	0	0	0

### Clasificaciones

CIE: 894 / 1000 / 1000 / 1000 / 1000

CIE FLUXCODE : 0.89 / 1.00 / 1.00 / 1.00 / 1.00

BZ: BZ1

CAE: Symmetrical

DIN: A60 (Nach Arbeitsblatt 7)

DIN\_U: Phi u = 1.00

DIN\_SU: Phi su = 0.81

UTE: 1.00 A + 0.00 T



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

**Intensidad luminosa en cd**

Lifetime Data (Tq=25.0°C)		
Time(khrs)	LLMF(%)	Cx(%)
10	100	2
20	100	4
30	100	6
40	99	8
50	99	10
60	99	12

Gamma	Intensity for 1300lm		
	C0	C45	C90
0°	1071.7	1071.7	1071.7
5°	1086.0	1086.0	1086.0
10°	1048.3	1048.3	1048.3
15°	990.3	990.3	990.3
20°	996.2	996.2	996.2
25°	908.4	908.4	908.4
30°	730.7	730.7	730.7
35°	547.1	547.1	547.1
40°	338.2	338.2	338.2
45°	178.7	178.7	178.7
50°	70.9	70.9	70.9
55°	19.1	19.1	19.1
60°	0.0	0.0	0.0
65°	0.0	0.0	0.0
70°	0.0	0.0	0.0
75°	0.0	0.0	0.0
80°	0.0	0.0	0.0
85°	0.0	0.0	0.0
90°	0.0	0.0	0.0

**classification UGR**

**Corrected Glare Ratings for a Total Lamp Flux of 1300lm (S = 0.25H)**

Ceiling Walls Floor	Room Reflection Factors (%)									
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Room Dimensions	Viewed Crosswise					Viewed Endwise				
X = 2H Y = 2H	16.5	17.8	16.7	18.1	18.3	16.5	17.8	16.7	18.1	18.3
Y = 3H	16.3	17.5	16.6	17.8	18.1	16.3	17.5	16.6	17.8	18.1
Y = 4H	16.2	17.4	16.6	17.6	17.9	16.2	17.4	16.6	17.6	17.9
Y = 6H	16.1	17.2	16.5	17.5	17.8	16.1	17.2	16.5	17.5	17.8
Y = 8H	16.1	17.1	16.5	17.4	17.7	16.1	17.1	16.5	17.4	17.7
Y = 12H	16.1	17.0	16.5	17.3	17.7	16.1	17.0	16.5	17.3	17.7
X = 4H Y = 2H	16.2	17.4	16.6	17.6	17.9	16.2	17.4	16.6	17.6	17.9
Y = 3H	16.1	17.0	16.5	17.3	17.7	16.1	17.0	16.5	17.3	17.7
Y = 4H	16.0	16.8	16.4	17.2	17.5	16.0	16.8	16.4	17.2	17.5
Y = 6H	15.9	16.7	16.4	17.0	17.4	15.9	16.7	16.4	17.0	17.4
Y = 8H	15.9	16.6	16.3	17.0	17.4	15.9	16.6	16.3	17.0	17.4
Y = 12H	15.9	16.5	16.3	16.9	17.3	15.9	16.5	16.3	16.9	17.3
X = 8H Y = 4H	15.9	16.6	16.3	17.0	17.4	15.9	16.6	16.3	17.0	17.4
Y = 6H	15.8	16.4	16.3	16.8	17.3	15.8	16.4	16.3	16.8	17.3
Y = 8H	15.8	16.3	16.2	16.7	17.2	15.8	16.3	16.2	16.7	17.2
Y = 12H	15.7	16.2	16.2	16.6	17.2	15.7	16.2	16.2	16.6	17.2
X = 12H Y = 4H	15.9	16.5	16.3	16.9	17.3	15.9	16.5	16.3	16.9	17.3
Y = 6H	15.8	16.3	16.2	16.7	17.2	15.8	16.3	16.2	16.7	17.2
Y = 8H	15.7	16.2	16.2	16.6	17.2	15.7	16.2	16.2	16.6	17.2
UGR Variations with Observer Position for Luminaire Spacings S										
S = 1.0H	+3.4		13.0			+3.4		13.0		
S = 1.5H	+6.1		+0.0			+6.1		+0.0		
S = 2.0H	+8.1		+0.0			+8.1		+0.0		



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium



**Colour properties**

Correlated Colour Temperature : 4000

Ra: 80

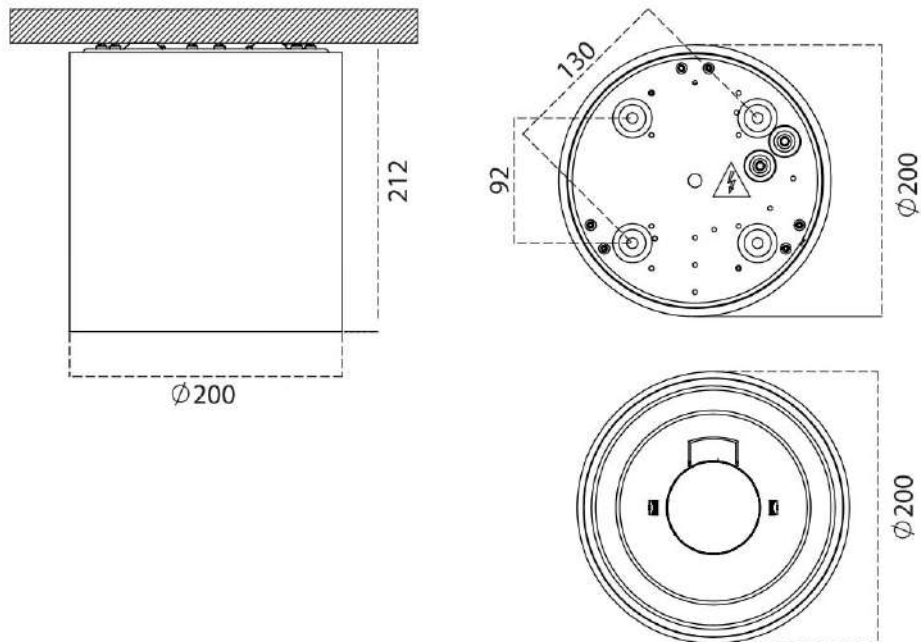
**Rendimiento**

Utilisation Factors according to IES (%)											Utilisation Factors according to LITG (%)											
Room Reflection Factors (%)											Room Reflection Factors (%)											
Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	Ceiling	80	80	80	50	50	50	50	50	30	30	0
Walls	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0	Walls	50	30	50	30	50	30	50	30	50	30	0
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0	Floor	30	30	10	10	30	30	10	10	10	10	0
RCR = 1	110	109	107	104	103	102	100	99	98	93	k = 0.60	72	65	68	63	70	64	67	63	62	58	
2	102	99	96	97	94	92	94	92	90	85	0.80	82	75	77	72	79	74	76	72	71	67	
3	94	90	87	90	87	84	87	85	82	78	1.00	89	83	83	78	86	80	81	78	77	73	
4	87	82	79	84	80	77	82	78	76	72	1.25	99	92	90	87	94	89	88	85	85	81	
5	81	75	71	78	73	70	76	72	69	66	1.50	103	97	93	90	97	93	91	89	88	84	
6	75	69	65	73	68	64	71	67	64	61	2.00	109	104	97	95	102	99	95	93	92	89	
7	70	64	60	68	63	59	67	62	59	57	2.50	113	109	100	98	105	102	97	96	94	91	
8	66	59	55	64	59	55	63	58	55	53	3.00	117	113	102	100	108	106	100	98	97	94	
9	61	55	51	60	55	51	59	54	51	49	4.00	119	116	103	102	110	107	100	99	98	95	
10	58	52	48	56	51	47	55	51	47	45	5.00	122	119	104	103	112	110	102	101	99	96	



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

Esquema



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

## 14. D23R1/LEDN20SX1



**luminaria adosada • redonda**

aplicación : Oficinas, Sector de salud, Enseñanza, Hostelería, Comercio, Ocio

carcasa: aluminio lacado

fuenta luminosa : modulo LED • 4000 K

óptica : Reflector • Aluminio, especular con facetas de diamante • extensiva

clasificación UGR : <=19

flujo luminoso: 2400 lm

flujo luminoso específico : 114 lm/W

LLMF: 98% @ 50khrs (Tq=25°C)

### Product information

#### Características mecánicas

color: RAL9003 - blanco (texturizado)

tipo : luminaria individual

#### Equipo eléctrico

controlador: no regulable

consumo de energía : 21 W

tensión : 230-240V

frecuencia : 50Hz AC

seguridad fotobiológica : EN 62471: RISK GROUP 1 UNLIMITED



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
www.etaplighting.com // Made in Belgium

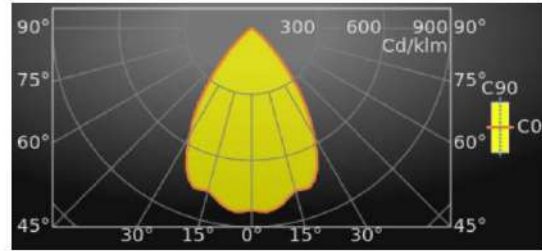
### Luminance

flujo luminoso : 2400 lm

flujo luminoso específico : 114 lm/W

classification UGR <=19

superficie luminoso : 0.02 m<sup>2</sup>



Gamma	Average Luminances (Cd/m <sup>2</sup> ) for 2400lm				
	C0	C30	C45	C60	C90
45°	19852	19852	19852	19852	19852
50°	8666	8666	8666	8666	8666
55°	2614	2614	2614	2614	2614
60°	5	5	5	5	5
65°	0	0	0	0	0
70°	0	0	0	0	0
75°	0	0	0	0	0
80°	0	0	0	0	0
85°	0	0	0	0	0

### Clasificaciones

CIE: 894 / 1000 / 1000 / 1000 / 1000

CIE FLUXCODE : 0.89 / 1.00 / 1.00 / 1.00 / 1.00

BZ: BZ1

CAE: Symmetrical

DIN: A60 (Nach Arbeitsblatt 7)

DIN\_U: Phi u = 1.00

DIN\_SU: Phi su = 0.81

UTE: 1.00 A + 0.00 T



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
www.etaplighing.com // Made in Belgium

**Intensidad luminosa en cd**

Lifetime Data (Tq=25.0°C)

Time(khrs)	LLMF(%)	Cx(%)
10	100	2
20	99	4
30	99	6
40	99	8
50	98	10
60	98	12

Intensity for 2400lm

Gamma	C0	C45	C90
0°	1978.6	1978.6	1978.6
5°	2004.9	2004.9	2004.9
10°	1935.3	1935.3	1935.3
15°	1828.2	1828.2	1828.2
20°	1839.2	1839.2	1839.2
25°	1677.0	1677.0	1677.0
30°	1348.9	1348.9	1348.9
35°	1010.0	1010.0	1010.0
40°	624.4	624.4	624.4
45°	330.0	330.0	330.0
50°	130.9	130.9	130.9
55°	35.2	35.2	35.2
60°	0.1	0.1	0.1
65°	0.0	0.0	0.0
70°	0.0	0.0	0.0
75°	0.0	0.0	0.0
80°	0.0	0.0	0.0
85°	0.0	0.0	0.0
90°	0.0	0.0	0.0

**classification UGR**

Corrected Glare Ratings for a Total Lamp Flux of 2400lm (S = 0.25H)

Room Dimensions	Room Reflection Factors (%)									
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
Ceiling	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
Walls	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Viewed Crosswise					Viewed Endwise				
X = 2H Y = 2H	18.6	20.0	18.9	20.2	20.5	18.6	20.0	18.9	20.2	20.5
Y = 3H	18.4	19.7	18.7	19.9	20.2	18.4	19.7	18.7	19.9	20.2
Y = 4H	18.3	19.5	18.7	19.8	20.1	18.3	19.5	18.7	19.8	20.1
Y = 6H	18.3	19.3	18.6	19.6	19.9	18.3	19.3	18.6	19.6	19.9
Y = 8H	18.2	19.2	18.6	19.5	19.9	18.2	19.2	18.6	19.5	19.9
Y = 12H	18.2	19.1	18.6	19.5	19.8	18.2	19.1	18.6	19.5	19.8
X = 4H Y = 2H	18.4	19.5	18.7	19.8	20.1	18.4	19.5	18.7	19.8	20.1
Y = 3H	18.2	19.2	18.6	19.5	19.8	18.2	19.2	18.6	19.5	19.8
Y = 4H	18.1	19.0	18.5	19.3	19.7	18.1	19.0	18.5	19.3	19.7
Y = 6H	18.1	18.8	18.5	19.2	19.6	18.1	18.8	18.5	19.2	19.6
Y = 8H	18.0	18.7	18.5	19.1	19.5	18.0	18.7	18.5	19.1	19.5
Y = 12H	18.0	18.6	18.4	19.0	19.5	18.0	18.6	18.4	19.0	19.5
X = 8H Y = 4H	18.0	18.7	18.5	19.1	19.5	18.0	18.7	18.5	19.1	19.5
Y = 6H	18.0	18.5	18.4	18.9	19.4	18.0	18.5	18.4	18.9	19.4
Y = 8H	17.9	18.4	18.4	18.9	19.3	17.9	18.4	18.4	18.9	19.3
Y = 12H	17.9	18.3	18.4	18.8	19.3	17.9	18.3	18.4	18.8	19.3
X = 12H Y = 4H	18.0	18.6	18.4	19.0	19.5	18.0	18.6	18.4	19.0	19.5
Y = 6H	17.9	18.4	18.4	18.9	19.3	17.9	18.4	18.4	18.9	19.3
Y = 8H	17.9	18.3	18.4	18.8	19.3	17.9	18.3	18.4	18.8	19.3
	UGR Variations with Observer Position for Luminaire Spacings S									
S = 1.0H	+3.4		-			+3.4		-		
S = 1.5H	+6.1		+0.0			+6.1		+0.0		
S = 2.0H	+8.1		+0.0			+8.1		+0.0		



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

**Colour properties**

Correlated Colour Temperature : 4000

Ra: 80

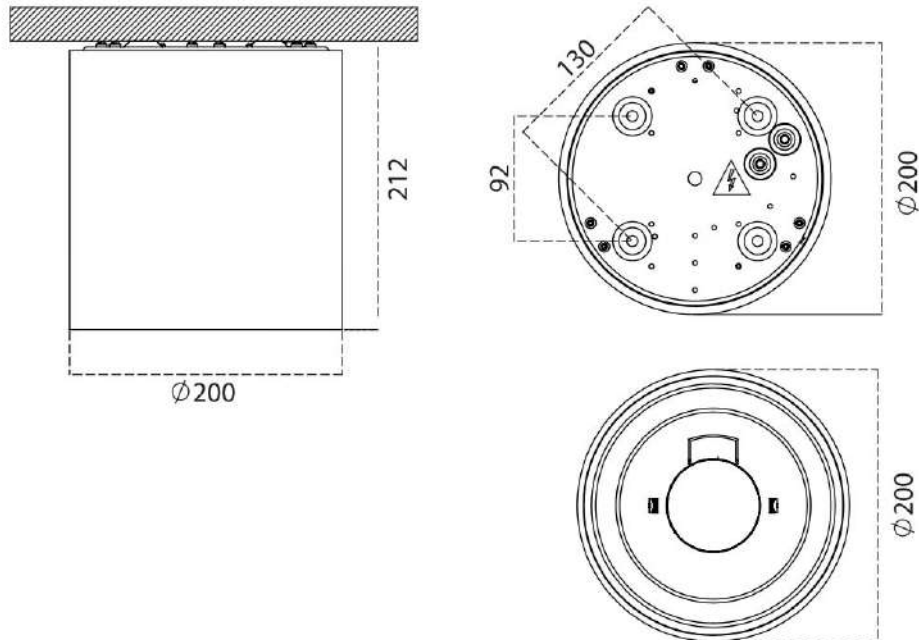
**Rendimiento**

Utilisation Factors according to IES (%)											Utilisation Factors according to LITG (%)										
Room Reflection Factors (%)											Room Reflection Factors (%)										
Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	Ceiling	80	80	80	50	50	50	50	50	30	0
Walls	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0	Walls	50	30	50	30	50	30	50	30	30	0
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0	Floor	30	30	10	10	30	30	10	10	10	0
RCR = 1	110	109	107	104	103	102	100	99	98	93	k = 0.60	72	65	68	63	70	64	67	63	62	58
2	102	99	96	97	94	92	94	92	90	85	0.80	82	75	77	72	79	74	76	72	71	67
3	94	90	87	90	87	84	87	85	82	78	1.00	89	83	83	78	86	80	81	78	77	73
4	87	82	79	84	80	77	82	78	76	72	1.25	99	92	90	87	94	89	88	85	85	81
5	81	75	71	78	73	70	76	72	69	66	1.50	103	97	93	90	97	93	91	89	88	84
6	75	69	65	73	68	64	71	67	64	61	2.00	109	104	97	95	102	99	95	93	92	89
7	70	64	60	68	63	59	67	62	59	57	2.50	113	109	100	98	105	102	97	96	94	91
8	66	59	55	64	59	55	63	58	55	53	3.00	117	113	102	100	108	106	100	98	97	94
9	61	55	51	60	55	51	59	54	51	49	4.00	119	116	103	102	110	107	100	99	98	95
10	58	52	48	56	51	47	55	51	47	45	5.00	122	119	104	103	112	110	102	101	99	96



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

Esquema



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

## 15. D23R1/LEDN30SX1



### luminaria adosada • redonda

aplicación : Oficinas, Sector de salud, Enseñanza, Hostelería, Comercio, Ocio

carcasa: aluminio lacado

fuenta luminosa : modulo LED • 4000 K

óptica : Reflector • Aluminio, especular con facetas de diamante • extensiva

clasificación UGR : <=19

flujo luminoso: 3100 lm

flujo luminoso específico : 107 lm/W

LLMF: 97% @ 50khrs (Tq=25°C)

### Product information

#### Características mecánicas

color: RAL9003 - blanco (texturizado)

tipo : luminaria individual

#### Equipo eléctrico

controlador: no regulable

consumo de energía : 29 W

tensión : 230-240V

frecuencia : 50Hz AC

seguridad fotobiológica : EN 62471: RISK GROUP 1 UNLIMITED



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
www.etaplighting.com // Made in Belgium



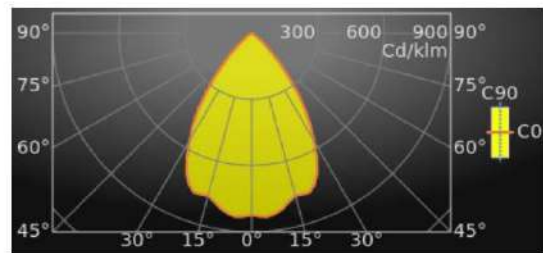
### Luminance

flujo luminoso : 3100 lm

flujo luminoso específico : 107 lm/W

classification UGR <=19

superficie luminoso : 0.02 m<sup>2</sup>



Gamma	Average Luminances (Cd/m <sup>2</sup> ) for 3100lm				
	C0	C30	C45	C60	C90
45°	25643	25643	25643	25643	25643
50°	11193	11193	11193	11193	11193
55°	3376	3376	3376	3376	3376
60°	7	7	7	7	7
65°	0	0	0	0	0
70°	0	0	0	0	0
75°	0	0	0	0	0
80°	0	0	0	0	0
85°	0	0	0	0	0

### Clasificaciones

CIE: 894 / 1000 / 1000 / 1000 / 1000

CIE FLUXCODE : 0.89 / 1.00 / 1.00 / 1.00 / 1.00

BZ: BZ1

CAE: Symmetrical

DIN: A60 (Nach Arbeitsblatt 7)

DIN\_U: Phi u = 1.00

DIN\_SU: Phi su = 0.81

UTE: 1.00 A + 0.00 T



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
www.etaplighting.com // Made in Belgium

**Intensidad luminosa en cd**

Lifetime Data (Tq=25.0°C)		
Time(khrs)	LLMF(%)	Cx(%)
10	99	2
20	99	4
30	98	6
40	98	8
50	97	10
60	97	12

Gamma	Intensity for 3100lm		
	C0	C45	C90
0°	2555.7	2555.7	2555.7
5°	2589.7	2589.7	2589.7
10°	2499.8	2499.8	2499.8
15°	2361.5	2361.5	2361.5
20°	2375.7	2375.7	2375.7
25°	2166.1	2166.1	2166.1
30°	1742.4	1742.4	1742.4
35°	1304.6	1304.6	1304.6
40°	806.5	806.5	806.5
45°	426.2	426.2	426.2
50°	169.1	169.1	169.1
55°	45.5	45.5	45.5
60°	0.1	0.1	0.1
65°	0.0	0.0	0.0
70°	0.0	0.0	0.0
75°	0.0	0.0	0.0
80°	0.0	0.0	0.0
85°	0.0	0.0	0.0
90°	0.0	0.0	0.0

**classification UGR**

**Corrected Glare Ratings for a Total Lamp Flux of 3100lm (S = 0.25H)**

Ceiling Walls Floor	Room Reflection Factors (%)									
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Room Dimensions	Viewed Crosswise					Viewed Endwise				
X = 2H Y = 2H	19.5	20.9	19.8	21.1	21.4	19.5	20.9	19.8	21.1	21.4
Y = 3H	19.3	20.5	19.6	20.8	21.1	19.3	20.5	19.6	20.8	21.1
Y = 4H	19.2	20.4	19.6	20.7	21.0	19.2	20.4	19.6	20.7	21.0
Y = 6H	19.2	20.2	19.5	20.5	20.8	19.2	20.2	19.5	20.5	20.8
Y = 8H	19.1	20.1	19.5	20.4	20.8	19.1	20.1	19.5	20.4	20.8
Y = 12H	19.1	20.0	19.5	20.4	20.7	19.1	20.0	19.5	20.4	20.7
X = 4H Y = 2H	19.2	20.4	19.6	20.7	21.0	19.2	20.4	19.6	20.7	21.0
Y = 3H	19.1	20.0	19.5	20.4	20.7	19.1	20.0	19.5	20.4	20.7
Y = 4H	19.0	19.8	19.4	20.2	20.6	19.0	19.8	19.4	20.2	20.6
Y = 6H	19.0	19.7	19.4	20.0	20.4	19.0	19.7	19.4	20.0	20.4
Y = 8H	18.9	19.6	19.3	20.0	20.4	18.9	19.6	19.3	20.0	20.4
Y = 12H	18.9	19.5	19.3	19.9	20.3	18.9	19.5	19.3	19.9	20.3
X = 8H Y = 4H	18.9	19.6	19.3	20.0	20.4	18.9	19.6	19.3	20.0	20.4
Y = 6H	18.8	19.4	19.3	19.8	20.3	18.8	19.4	19.3	19.8	20.3
Y = 8H	18.8	19.3	19.3	19.7	20.2	18.8	19.3	19.3	19.7	20.2
Y = 12H	18.7	19.2	19.2	19.7	20.2	18.7	19.2	19.2	19.7	20.2
X = 12H Y = 4H	18.9	19.5	19.3	19.9	20.3	18.9	19.5	19.3	19.9	20.3
Y = 6H	18.8	19.3	19.3	19.7	20.2	18.8	19.3	19.3	19.7	20.2
Y = 8H	18.7	19.2	19.2	19.7	20.2	18.7	19.2	19.2	19.7	20.2
UGR Variations with Observer Position for Luminaire Spacings S										
S = 1.0H	+3.4		13.0			+3.4		13.0		
S = 1.5H	+6.1		+0.0			+6.1		+0.0		
S = 2.0H	+8.1		+0.0			+8.1		+0.0		



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighing.com](http://www.etaplighing.com) // Made in Belgium

### Colour properties

Correlated Colour Temperature : 4000

Ra: 80

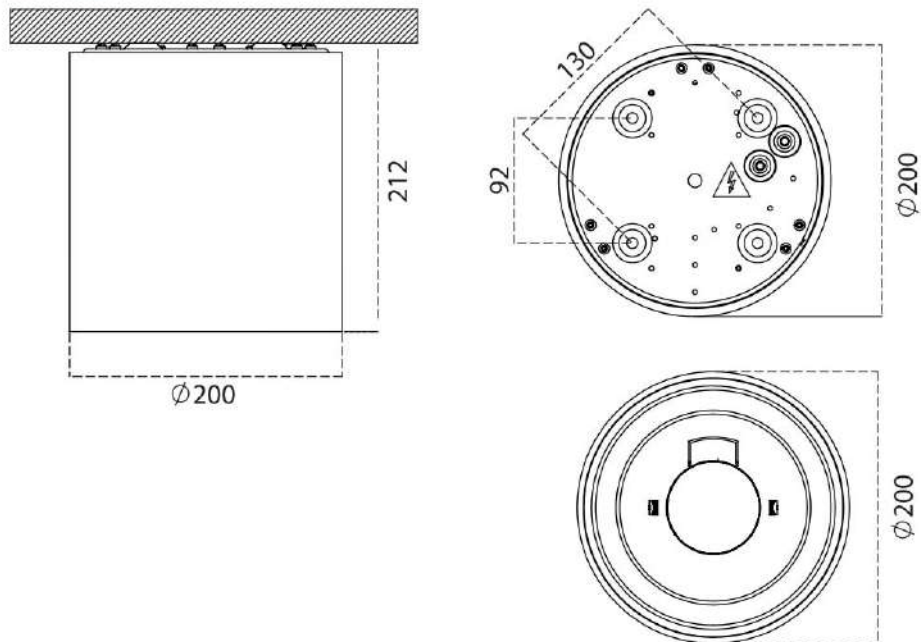
### Rendimiento

Utilisation Factors according to IES (%)											Utilisation Factors according to LITG (%)											
	Room Reflection Factors (%)											Room Reflection Factors (%)										
Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	Ceiling	80	80	80	50	50	50	50	50	30	30	0
Walls	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0	Walls	50	30	50	30	50	30	50	30	50	30	0
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0	Floor	30	30	10	10	30	30	10	10	10	10	0
RCR = 1	110	109	107	104	103	102	100	99	98	93	k = 0.60	72	65	68	63	70	64	67	63	62	58	
2	102	99	96	97	94	92	94	92	90	85	0.80	82	75	77	72	79	74	76	72	71	67	
3	94	90	87	90	87	84	87	85	82	78	1.00	89	83	83	78	86	80	81	78	77	73	
4	87	82	79	84	80	77	82	78	76	72	1.25	99	92	90	87	94	89	88	85	85	81	
5	81	75	71	78	73	70	76	72	69	66	1.50	103	97	93	90	97	93	91	89	88	84	
6	75	69	65	73	68	64	71	67	64	61	2.00	109	104	97	95	102	99	95	93	92	89	
7	70	64	60	68	63	59	67	62	59	57	2.50	113	109	100	98	105	102	97	96	94	91	
8	66	59	55	64	59	55	63	58	55	53	3.00	117	113	102	100	108	106	100	98	97	94	
9	61	55	51	60	55	51	59	54	51	49	4.00	119	116	103	102	110	107	100	99	98	95	
10	58	52	48	56	51	47	55	51	47	45	5.00	122	119	104	103	112	110	102	101	99	96	



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

Esquema



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

## 16. D91/LEDN10SX1



### luminaria empotrada • redonda

aplicación : Oficinas, Sector de salud, Enseñanza, Hostelería, Comercio, Ocio

carcasa: policarbonato

fuenta luminosa : modulo LED • 4000 K

óptica : Reflector y lente • Policarbonato (PC) con película de aluminio satinado • extensiva

clasificación UGR : <=22

flujo luminoso: 1300 lm

flujo luminoso específico : 125 lm/W

LLMF: 99% @ 50khrs (Tq=25°C)

### Product information

#### Características mecánicas

medida empotrada : 175 mm x 100 mm

color: RAL9003 - blanco señales

aro: aro plano

tipo : luminaria individual

IP: IP20

#### Equipo eléctrico

controlador: no regulable

consumo de energía : 10.4 W

tensión : 220-240V

frecuencia : 50-60Hz AC/DC

seguridad fotobiológica : EN 62471: RISK GROUP 1 UNLIMITED



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

### Luminance

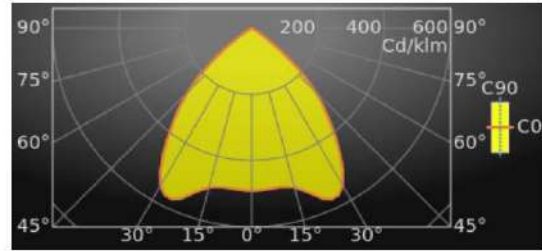
flujo luminoso : 1300 lm

flujo luminoso específico : 125 lm/W

luminancia @ 65° : 1000 cd/m<sup>2</sup>

classification UGR <=22

superficie luminoso : 0.02 m<sup>2</sup>



Gamma	Average Luminances (Cd/m <sup>2</sup> ) for 1300lm				
	C0	C30	C45	C60	C90
45°	26213	26213	26213	26213	26213
50°	16647	16647	16647	16647	16647
55°	6234	6234	6234	6234	6234
60°	873	873	873	873	873
65°	367	367	367	367	367
70°	248	248	248	248	248
75°	158	158	158	158	158
80°	100	100	100	100	100
85°	110	110	110	110	110

### Clasificaciones

CIE: 771 / 997 / 1000 / 1000 / 1000

CIE FLUXCODE : 0.77 / 1.00 / 1.00 / 1.00 / 1.00

BZ: BZ2/0.8/BZ1

CAE: Symmetrical

DIN: A60 (Nach Arbeitsblatt 7)

DIN\_U: Phi u = 1.00

DIN\_SU: Phi su = 0.74

UTE: 1.00 B + 0.00 T



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
www.etaplighing.com // Made in Belgium

**Intensidad luminosa en cd**

Lifetime Data (Tq=25.0°C)

Time(khrs)	LLMF(%)	Cx(%)
10	100	2
20	100	4
30	100	6
40	99	8
50	99	10
60	99	12

Intensity for 1300lm

Gamma	C0	C45	C90
0°	637.3	637.3	637.3
5°	635.2	635.2	635.2
10°	633.8	633.8	633.8
15°	646.7	646.7	646.7
20°	692.8	692.8	692.8
25°	740.5	740.5	740.5
30°	711.9	711.9	711.9
35°	604.1	604.1	604.1
40°	473.4	473.4	473.4
45°	354.3	354.3	354.3
50°	204.5	204.5	204.5
55°	68.3	68.3	68.3
60°	8.3	8.3	8.3
65°	3.0	3.0	3.0
70°	1.6	1.6	1.6
75°	0.8	0.8	0.8
80°	0.3	0.3	0.3
85°	0.2	0.2	0.2
90°	0.0	0.0	0.0

**classification UGR**

Corrected Glare Ratings for a Total Lamp Flux of 1300lm (S = 0.25H)

Ceiling Walls Floor	Room Reflection Factors (%)									
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
<b>Room Dimensions</b>	<b>Viewed Crosswise</b>					<b>Viewed Endwise</b>				
<b>X = 2H Y = 2H</b>	20.2	21.7	20.5	22.0	22.3	20.2	21.7	20.5	22.0	22.3
<b>Y = 3H</b>	20.0	21.4	20.3	21.7	21.9	20.0	21.4	20.3	21.7	21.9
<b>Y = 4H</b>	19.9	21.2	20.3	21.5	21.8	19.9	21.2	20.3	21.5	21.8
<b>Y = 6H</b>	19.8	21.0	20.2	21.3	21.6	19.8	21.0	20.2	21.3	21.6
<b>Y = 8H</b>	19.8	20.9	20.2	21.2	21.6	19.8	20.9	20.2	21.2	21.6
<b>Y = 12H</b>	19.8	20.8	20.1	21.2	21.5	19.8	20.8	20.1	21.2	21.5
<b>X = 4H Y = 2H</b>	19.9	21.2	20.3	21.5	21.8	19.9	21.2	20.3	21.5	21.8
<b>Y = 3H</b>	19.8	20.9	20.2	21.2	21.5	19.8	20.9	20.2	21.2	21.5
<b>Y = 4H</b>	19.7	20.7	20.1	21.0	21.4	19.7	20.7	20.1	21.0	21.4
<b>Y = 6H</b>	19.7	20.5	20.1	20.9	21.3	19.7	20.5	20.1	20.9	21.3
<b>Y = 8H</b>	19.6	20.4	20.0	20.8	21.2	19.6	20.4	20.0	20.8	21.2
<b>Y = 12H</b>	19.6	20.3	20.0	20.7	21.1	19.6	20.3	20.0	20.7	21.1
<b>X = 8H Y = 4H</b>	19.6	20.4	20.0	20.8	21.2	19.6	20.4	20.0	20.8	21.2
<b>Y = 6H</b>	19.5	20.2	20.0	20.6	21.1	19.5	20.2	20.0	20.6	21.1
<b>Y = 8H</b>	19.5	20.1	20.0	20.5	21.0	19.5	20.1	20.0	20.5	21.0
<b>Y = 12H</b>	19.5	20.0	20.0	20.4	21.0	19.5	20.0	20.0	20.4	21.0
<b>X = 12H Y = 4H</b>	19.6	20.3	20.0	20.7	21.1	19.6	20.3	20.0	20.7	21.1
<b>Y = 6H</b>	19.5	20.1	20.0	20.5	21.0	19.5	20.1	20.0	20.5	21.0
<b>Y = 8H</b>	19.5	20.0	20.0	20.4	21.0	19.5	20.0	20.0	20.4	21.0
<b>UGR Variations with Observer Position for Luminaire Spacings S</b>										
<b>S = 1.0H</b>	+1.8	-7.0				+1.8	-7.0			
<b>S = 1.5H</b>	+3.6	-	21.5			+3.6	-	21.5		
<b>S = 2.0H</b>	+5.6	-	-	23.3		+5.6	-	-	23.3	



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

**Colour properties**

Correlated Colour Temperature : 4000

Ra: 80

**Rendimiento**

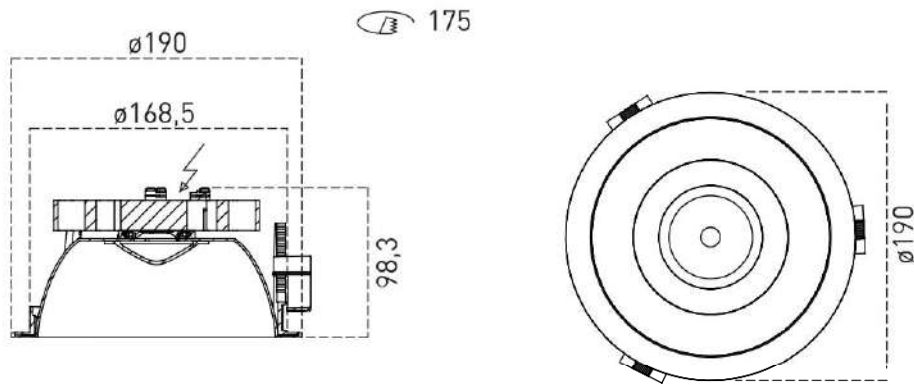
Utilisation Factors according to IES (%)											Utilisation Factors according to LITG (%)												
Room Reflection Factors (%)												Room Reflection Factors (%)											
	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0		
Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	Walls	50	30	50	30	50	30	50	30	50	30	0	
Walls	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0	Floor	30	30	10	10	30	30	10	10	10	0		
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0	k = 0.60	61	54	58	52	59	53	57	52	51	46		
RCR = 1	109	107	106	103	101	100	99	98	97	91	0.80	74	67	70	64	71	65	68	63	63	57		
2	99	96	93	94	91	89	91	89	87	82	1.00	83	75	77	71	79	73	75	70	69	65		
3	90	85	82	86	82	79	83	80	78	74	1.25	93	85	85	80	88	82	83	79	78	74		
4	82	77	73	79	74	71	77	73	70	66	1.50	98	91	89	85	93	88	87	83	82	78		
5	75	69	65	72	67	63	70	66	63	60	2.00	105	99	94	90	98	94	91	88	87	83		
6	69	62	58	66	61	57	65	60	56	54	2.50	110	105	97	94	102	99	95	92	91	87		
7	63	57	52	61	56	51	60	55	51	49	3.00	114	110	100	98	106	103	97	95	94	91		
8	59	52	47	57	51	47	55	50	46	44	4.00	117	113	101	99	108	105	99	97	96	92		
9	54	47	43	52	47	42	51	46	42	40	5.00	120	117	103	101	110	108	100	99	97	94		
10	50	44	39	49	43	39	48	42	39	37													



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium



Esquema



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

## 17. D91/LEDN10DEX1



**luminaria empotrada • redonda**

aplicación : Oficinas, Sector de salud, Enseñanza, Hostelería, Comercio, Ocio

carcasa: policarbonato

fuenta luminosa : modulo LED • 4000 K

óptica : Reflector y lente • Policarbonato (PC) con película de aluminio satinado • extensiva

clasificación UGR : <=22

flujo luminoso: 1300 lm

flujo luminoso específico : 126 lm/W

LLMF: 99% @ 50khrs (Tq=25°C)

### Product information

#### Características mecánicas

medida empotrada : 175 mm x 100 mm

color: RAL9003 - blanco señales

aro: aro plano

tipo : luminaria individual

IP: IP20

#### Equipo eléctrico

controlador: DALI regulable, con sensor de luz natural ELS

consumo de energía : 10.3 W

tensión : 220-240V

frecuencia : 50-60Hz AC/DC

seguridad fotobiológica : EN 62471: RISK GROUP 1 UNLIMITED



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
www.etaplighting.com // Made in Belgium

**Luminance**

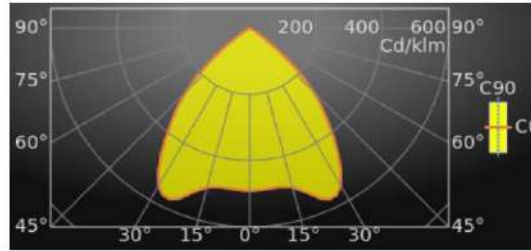
flujo luminoso : 1300 lm

flujo luminoso específico : 126 lm/W

luminancia @ 65° : 1000 cd/m<sup>2</sup>

classification UGR <=22

superficie luminoso : 0.02 m<sup>2</sup>



Gamma	Average Luminances (Cd/m <sup>2</sup> ) for 1300lm				
	C0	C30	C45	C60	C90
45°	26213	26213	26213	26213	26213
50°	16647	16647	16647	16647	16647
55°	6234	6234	6234	6234	6234
60°	873	873	873	873	873
65°	367	367	367	367	367
70°	248	248	248	248	248
75°	158	158	158	158	158
80°	100	100	100	100	100
85°	110	110	110	110	110

**Clasificaciones**

CIE: 771 / 997 / 1000 / 1000 / 1000

CIE FLUXCODE : 0.77 / 1.00 / 1.00 / 1.00 / 1.00

BZ: BZ2/0.8/BZ1

CAE: Symmetrical

DIN: A60 (Nach Arbeitsblatt 7)

DIN\_U: Phi u = 1.00

DIN\_SU: Phi su = 0.74

UTE: 1.00 B + 0.00 T



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

**Intensidad luminosa en cd**

Lifetime Data (Tq=25.0°C)		
Time(khrs)	LLMF(%)	Cx(%)
10	100	2
20	100	4
30	100	6
40	99	8
50	99	10
60	99	12

Gamma	Intensity for 1300lm		
	C0	C45	C90
0°	637.3	637.3	637.3
5°	635.2	635.2	635.2
10°	633.8	633.8	633.8
15°	646.7	646.7	646.7
20°	692.8	692.8	692.8
25°	740.5	740.5	740.5
30°	711.9	711.9	711.9
35°	604.1	604.1	604.1
40°	473.4	473.4	473.4
45°	354.3	354.3	354.3
50°	204.5	204.5	204.5
55°	68.3	68.3	68.3
60°	8.3	8.3	8.3
65°	3.0	3.0	3.0
70°	1.6	1.6	1.6
75°	0.8	0.8	0.8
80°	0.3	0.3	0.3
85°	0.2	0.2	0.2
90°	0.0	0.0	0.0

**classification UGR**

**Corrected Glare Ratings for a Total Lamp Flux of 1300lm (S = 0.25H)**

Ceiling Walls Floor	Room Reflection Factors (%)									
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Room Dimensions	Viewed Crosswise					Viewed Endwise				
X = 2H Y = 2H	20.2	21.7	20.5	22.0	22.3	20.2	21.7	20.5	22.0	22.3
Y = 3H	20.0	21.4	20.3	21.7	21.9	20.0	21.4	20.3	21.7	21.9
Y = 4H	19.9	21.2	20.3	21.5	21.8	19.9	21.2	20.3	21.5	21.8
Y = 6H	19.8	21.0	20.2	21.3	21.6	19.8	21.0	20.2	21.3	21.6
Y = 8H	19.8	20.9	20.2	21.2	21.6	19.8	20.9	20.2	21.2	21.6
Y = 12H	19.8	20.8	20.1	21.2	21.5	19.8	20.8	20.1	21.2	21.5
X = 4H Y = 2H	19.9	21.2	20.3	21.5	21.8	19.9	21.2	20.3	21.5	21.8
Y = 3H	19.8	20.9	20.2	21.2	21.5	19.8	20.9	20.2	21.2	21.5
Y = 4H	19.7	20.7	20.1	21.0	21.4	19.7	20.7	20.1	21.0	21.4
Y = 6H	19.7	20.5	20.1	20.9	21.3	19.7	20.5	20.1	20.9	21.3
Y = 8H	19.6	20.4	20.0	20.8	21.2	19.6	20.4	20.0	20.8	21.2
Y = 12H	19.6	20.3	20.0	20.7	21.1	19.6	20.3	20.0	20.7	21.1
X = 8H Y = 4H	19.6	20.4	20.0	20.8	21.2	19.6	20.4	20.0	20.8	21.2
Y = 6H	19.5	20.2	20.0	20.6	21.1	19.5	20.2	20.0	20.6	21.1
Y = 8H	19.5	20.1	20.0	20.5	21.0	19.5	20.1	20.0	20.5	21.0
Y = 12H	19.5	20.0	20.0	20.4	21.0	19.5	20.0	20.0	20.4	21.0
X = 12H Y = 4H	19.6	20.3	20.0	20.7	21.1	19.6	20.3	20.0	20.7	21.1
Y = 6H	19.5	20.1	20.0	20.5	21.0	19.5	20.1	20.0	20.5	21.0
Y = 8H	19.5	20.0	20.0	20.4	21.0	19.5	20.0	20.0	20.4	21.0
UGR Variations with Observer Position for Luminaire Spacings S										
S = 1.0H	+1.8	-7.0				+1.8	-7.0			
S = 1.5H	+3.6	-	21.5			+3.6	-	21.5		
S = 2.0H	+5.6	-	23.3			+5.6	-	23.3		



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
www.etaplighing.com // Made in Belgium

**Colour properties**

Correlated Colour Temperature : 4000

Ra: 80

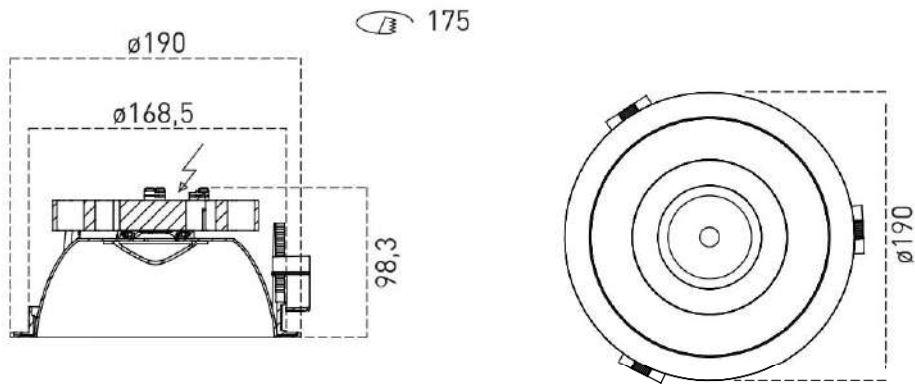
**Rendimiento**

Utilisation Factors according to IES (%)											Utilisation Factors according to LITG (%)										
	Room Reflection Factors (%)											Room Reflection Factors (%)									
Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0
Walls	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0	Walls	50	30	50	30	50	30	50	30	30	0
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0	Floor	30	30	10	10	30	30	10	10	10	0
RCR = 1	109	107	106	103	101	100	99	98	97	91	k = 0.60	61	54	58	52	59	53	57	52	51	46
2	99	96	93	94	91	89	91	89	87	82	0.80	74	67	70	64	71	65	68	63	63	57
3	90	85	82	86	82	79	83	80	78	74	1.00	83	75	77	71	79	73	75	70	69	65
4	82	77	73	79	74	71	77	73	70	66	1.25	93	85	85	80	88	82	83	79	78	74
5	75	69	65	72	67	63	70	66	63	60	1.50	98	91	89	85	93	88	87	83	82	78
6	69	62	58	66	61	57	65	60	56	54	2.00	105	99	94	90	98	94	91	88	87	83
7	63	57	52	61	56	51	60	55	51	49	2.50	110	105	97	94	102	99	95	92	91	87
8	59	52	47	57	51	47	55	50	46	44	3.00	114	110	100	98	106	103	97	95	94	91
9	54	47	43	52	47	42	51	46	42	40	4.00	117	113	101	99	108	105	99	97	96	92
10	50	44	39	49	43	39	48	42	39	37	5.00	120	117	103	101	110	108	100	99	97	94



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

Esquema



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

## 18. D91/LEDN20SX1



### luminaria empotrada • redonda

aplicación : Oficinas, Sector de salud, Enseñanza, Hostelería, Comercio, Ocio

carcasa: policarbonato

fuenta luminosa : modulo LED • 4000 K

óptica : Reflector y lente • Policarbonato (PC) con película de aluminio satinado • extensiva

clasificación UGR : <=22

flujo luminoso: 2150 lm

flujo luminoso específico : 116 lm/W

LLMF: 98% @ 50khrs (Tq=25°C)

### Product information

#### Características mecánicas

medida empotrada : 175 mm x 100 mm

color: RAL9003 - blanco señales

aro: aro plano

tipo : luminaria individual

IP: IP20

#### Equipo eléctrico

controlador: no regulable

consumo de energía : 18.5 W

tensión : 220-240V

frecuencia : 50-60Hz AC/DC

seguridad fotobiológica : EN 62471: RISK GROUP 1 UNLIMITED



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
www.etaplighting.com // Made in Belgium

### Luminance

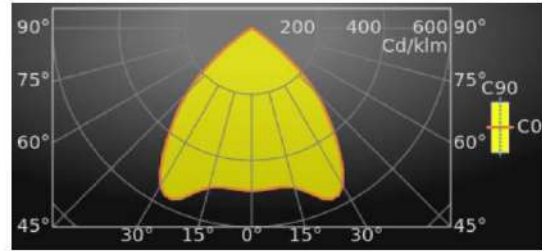
flujo luminoso : 2150 lm

flujo luminoso específico : 116 lm/W

luminancia @ 65° : 1000 cd/m<sup>2</sup>

classification UGR <=22

superficie luminoso : 0.02 m<sup>2</sup>



Gamma	Average Luminances (Cd/m <sup>2</sup> ) for 2150lm				
	C0	C30	C45	C60	C90
45°	43352	43352	43352	43352	43352
50°	27532	27532	27532	27532	27532
55°	10310	10310	10310	10310	10310
60°	1443	1443	1443	1443	1443
65°	608	608	608	608	608
70°	411	411	411	411	411
75°	262	262	262	262	262
80°	165	165	165	165	165
85°	182	182	182	182	182

### Clasificaciones

CIE: 771 / 997 / 1000 / 1000 / 1000

CIE FLUXCODE : 0.77 / 1.00 / 1.00 / 1.00 / 1.00

BZ: BZ2/0.8/BZ1

CAE: Symmetrical

DIN: A60 (Nach Arbeitsblatt 7)

DIN\_U: Phi u = 1.00

DIN\_SU: Phi su = 0.74

UTE: 1.00 B + 0.00 T



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
www.etaplighing.com // Made in Belgium



**Intensidad luminosa en cd**

Lifetime Data (Tq=25.0°C)

Time(khrs)	LLMF(%)	Cx(%)
10	100	2
20	100	4
30	99	6
40	99	8
50	99	10
60	99	12

Intensity for 2150lm

Gamma	C0	C45	C90
0°	1054.1	1054.1	1054.1
5°	1050.5	1050.5	1050.5
10°	1048.3	1048.3	1048.3
15°	1069.5	1069.5	1069.5
20°	1145.9	1145.9	1145.9
25°	1224.6	1224.6	1224.6
30°	1177.4	1177.4	1177.4
35°	999.1	999.1	999.1
40°	783.0	783.0	783.0
45°	585.9	585.9	585.9
50°	338.3	338.3	338.3
55°	113.0	113.0	113.0
60°	13.8	13.8	13.8
65°	4.9	4.9	4.9
70°	2.7	2.7	2.7
75°	1.3	1.3	1.3
80°	0.5	0.5	0.5
85°	0.3	0.3	0.3
90°	0.0	0.0	0.0

**classification UGR**

Corrected Glare Ratings for a Total Lamp Flux of 2150lm (S = 0.25H)

Room Dimensions	Room Reflection Factors (%)									
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
Ceiling	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
Walls	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Viewed Crosswise					Viewed Endwise				
<b>X = 2H Y = 2H</b>	21.9	23.5	22.2	23.7	24.0	21.9	23.5	22.2	23.7	24.0
<b>Y = 3H</b>	21.7	23.1	22.1	23.4	23.7	21.7	23.1	22.1	23.4	23.7
<b>Y = 4H</b>	21.6	23.0	22.0	23.2	23.5	21.6	23.0	22.0	23.2	23.5
<b>Y = 6H</b>	21.6	22.8	21.9	23.1	23.4	21.6	22.8	21.9	23.1	23.4
<b>Y = 8H</b>	21.5	22.7	21.9	23.0	23.3	21.5	22.7	21.9	23.0	23.3
<b>Y = 12H</b>	21.5	22.6	21.9	22.9	23.3	21.5	22.6	21.9	22.9	23.3
<b>X = 4H Y = 2H</b>	21.7	23.0	22.0	23.3	23.6	21.7	23.0	22.0	23.3	23.6
<b>Y = 3H</b>	21.5	22.6	21.9	22.9	23.3	21.5	22.6	21.9	22.9	23.3
<b>Y = 4H</b>	21.5	22.4	21.9	22.8	23.1	21.5	22.4	21.9	22.8	23.1
<b>Y = 6H</b>	21.4	22.2	21.8	22.6	23.0	21.4	22.2	21.8	22.6	23.0
<b>Y = 8H</b>	21.4	22.1	21.8	22.5	22.9	21.4	22.1	21.8	22.5	22.9
<b>Y = 12H</b>	21.3	22.0	21.8	22.4	22.9	21.3	22.0	21.8	22.4	22.9
<b>X = 8H Y = 4H</b>	21.4	22.1	21.8	22.5	22.9	21.4	22.1	21.8	22.5	22.9
<b>Y = 6H</b>	21.3	21.9	21.8	22.4	22.8	21.3	21.9	21.8	22.4	22.8
<b>Y = 8H</b>	21.3	21.8	21.7	22.3	22.8	21.3	21.8	21.7	22.3	22.8
<b>Y = 12H</b>	21.2	21.7	21.7	22.2	22.7	21.2	21.7	21.7	22.2	22.7
<b>X = 12H Y = 4H</b>	21.3	22.0	21.8	22.4	22.9	21.3	22.0	21.8	22.4	22.9
<b>Y = 6H</b>	21.3	21.8	21.7	22.3	22.8	21.3	21.8	21.7	22.3	22.8
<b>Y = 8H</b>	21.2	21.7	21.7	22.2	22.7	21.2	21.7	21.7	22.2	22.7
	UGR Variations with Observer Position for Luminaire Spacings S									
<b>S = 1.0H</b>	+1.8	-7.0				+1.8	-7.0			
<b>S = 1.5H</b>	+3.6	-	21.5			+3.6	-	21.5		
<b>S = 2.0H</b>	+5.6	-	-	23.3		+5.6	-	-	23.3	



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

**Colour properties**

Correlated Colour Temperature : 4000

Ra: 80

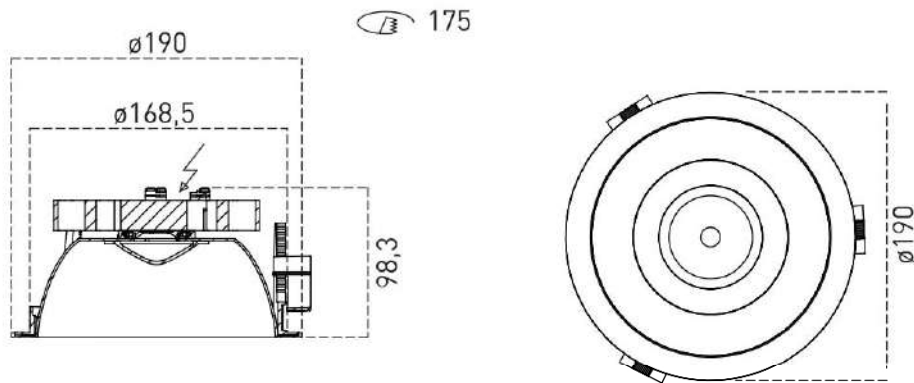
**Rendimiento**

Utilisation Factors according to IES (%)											Utilisation Factors according to LITG (%)										
	Room Reflection Factors (%)											Room Reflection Factors (%)									
Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0
Walls	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0	Walls	50	30	50	30	50	30	50	30	30	0
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0	Floor	30	30	10	10	30	30	10	10	10	0
RCR = 1	109	107	106	103	101	100	99	98	97	91	k = 0.60	61	54	58	52	59	53	57	52	51	46
2	99	96	93	94	91	89	91	89	87	82	0.80	74	67	70	64	71	65	68	63	63	57
3	90	85	82	86	82	79	83	80	78	74	1.00	83	75	77	71	79	73	75	70	69	65
4	82	77	73	79	74	71	77	73	70	66	1.25	93	85	85	80	88	82	83	79	78	74
5	75	69	65	72	67	63	70	66	63	60	1.50	98	91	89	85	93	88	87	83	82	78
6	69	62	58	66	61	57	65	60	56	54	2.00	105	99	94	90	98	94	91	88	87	83
7	63	57	52	61	56	51	60	55	51	49	2.50	110	105	97	94	102	99	95	92	91	87
8	59	52	47	57	51	47	55	50	46	44	3.00	114	110	100	98	106	103	97	95	94	91
9	54	47	43	52	47	42	51	46	42	40	4.00	117	113	101	99	108	105	99	97	96	92
10	50	44	39	49	43	39	48	42	39	37	5.00	120	117	103	101	110	108	100	99	97	94



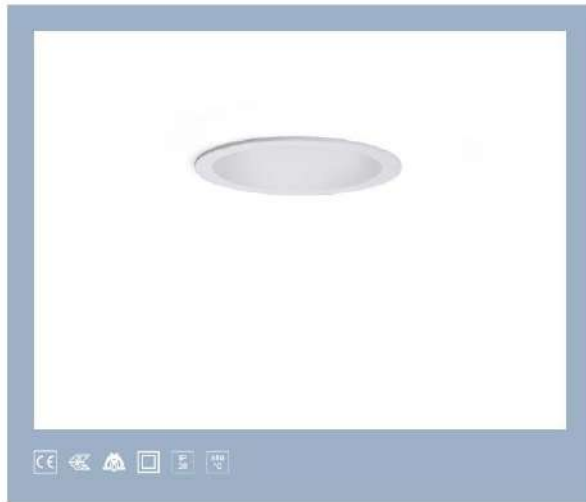
Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

Esquema



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

## 19. D95/LEDN10SX1



aplicación : Oficinas, Sector de salud, Enseñanza, Hostelería, Comercio, Ocio

carcasa: policarbonato

fuenta luminosa : 4000 K

clasificación UGR : <=25

flujo luminoso: 1400 lm

flujo luminoso específico : 135 lm/W

LLMF: 99% @ 50khrs (Tq=25°C)

### Product information

#### Características mecánicas

medida empotrada : 175 mm x 100 mm

aro: aro plano

IP: IP20

#### Equipo eléctrico

controlador: no regulable

consumo de energía : 10.4 W

tensión : 220-240V

frecuencia : 50-60Hz AC/DC

seguridad fotobiológica : EN 62471: RISK GROUP 1 UNLIMITED



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
www.etaplighting.com // Made in Belgium

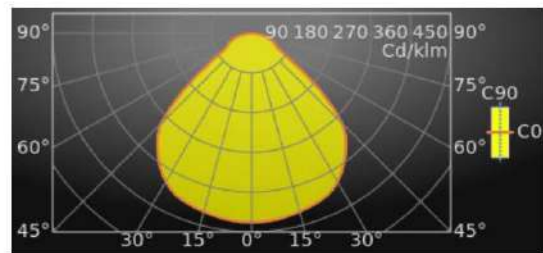
### Luminance

flujo luminoso : 1400 lm

flujo luminoso específico : 135 lm/W

classification UGR <=25

superficie luminoso : 0.02 m<sup>2</sup>



Gamma	Average Luminances (Cd/m <sup>2</sup> ) for 1400lm				
	C0	C30	C45	C60	C90
45°	29995	29995	29995	29995	29995
50°	22885	22885	22885	22885	22885
55°	14038	14038	14038	14038	14038
60°	9994	9994	9994	9994	9994
65°	10162	10162	10162	10162	10162
70°	10151	10151	10151	10151	10151
75°	9893	9893	9893	9893	9893
80°	9438	9438	9438	9438	9438
85°	7535	7535	7535	7535	7535

### Clasificaciones

CIE: 603 / 894 / 976 / 1000 / 1000

CIE FLUXCODE : 0.60 / 0.89 / 0.98 / 1.00 / 1.00

BZ: BZ3/1.25/BZ2/1.5/BZ3

CAE: Symmetrical

DIN: A50 (Nach Arbeitsblatt 7)

DIN\_U: Phi u = 1.00

DIN\_SU: Phi su = 0.63

UTE: 1.00 D + 0.00 T



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

**Intensidad luminosa en cd**

Lifetime Data (Tq=25.0°C)		
Time(khrs)	LLMF(%)	Cx(%)
10	100	2
20	100	4
30	100	6
40	99	8
50	99	10
60	99	12

Gamma	Intensity for 1400lm		
	C0	C45	C90
0°	599.5	599.5	599.5
5°	598.4	598.4	598.4
10°	593.4	593.4	593.4
15°	585.4	585.4	585.4
20°	577.5	577.5	577.5
25°	566.8	566.8	566.8
30°	543.8	543.8	543.8
35°	508.1	508.1	508.1
40°	463.8	463.8	463.8
45°	405.4	405.4	405.4
50°	281.2	281.2	281.2
55°	153.9	153.9	153.9
60°	95.5	95.5	95.5
65°	82.1	82.1	82.1
70°	66.4	66.4	66.4
75°	48.9	48.9	48.9
80°	31.3	31.3	31.3
85°	12.6	12.6	12.6
90°	0.0	0.0	0.0

**classification UGR**

**Corrected Glare Ratings for a Total Lamp Flux of 1400lm (S = 0.25H)**

Room Dimensions	Room Reflection Factors (%)									
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
Ceiling	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
Walls	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
<b>Viewed Crosswise</b>						<b>Viewed Endwise</b>				
X = 2H Y = 2H	21.6	23.3	21.9	23.5	23.8	21.6	23.3	21.9	23.5	23.8
Y = 3H	22.2	23.7	22.5	24.0	24.3	22.2	23.7	22.5	24.0	24.3
Y = 4H	22.5	24.0	22.9	24.3	24.6	22.5	24.0	22.9	24.3	24.6
Y = 6H	22.8	24.2	23.2	24.5	24.8	22.8	24.2	23.2	24.5	24.8
Y = 8H	22.9	24.2	23.3	24.6	24.9	22.9	24.2	23.3	24.6	24.9
Y = 12H	23.0	24.2	23.4	24.6	24.9	23.0	24.2	23.4	24.6	24.9
X = 4H Y = 2H	21.7	23.1	22.1	23.4	23.8	21.7	23.1	22.1	23.4	23.8
Y = 3H	22.6	23.8	23.0	24.2	24.5	22.6	23.8	23.0	24.2	24.5
Y = 4H	23.1	24.2	23.5	24.5	24.9	23.1	24.2	23.5	24.5	24.9
Y = 6H	23.6	24.5	24.0	24.9	25.3	23.6	24.5	24.0	24.9	25.3
Y = 8H	23.7	24.6	24.2	25.0	25.4	23.7	24.6	24.2	25.0	25.4
Y = 12H	23.8	24.6	24.3	25.0	25.5	23.8	24.6	24.3	25.0	25.5
X = 8H Y = 4H	23.3	24.2	23.7	24.6	25.0	23.3	24.2	23.7	24.6	25.0
Y = 6H	23.9	24.7	24.4	25.1	25.5	23.9	24.7	24.4	25.1	25.5
Y = 8H	24.1	24.8	24.6	25.2	25.7	24.1	24.8	24.6	25.2	25.7
Y = 12H	24.3	24.9	24.8	25.3	25.9	24.3	24.9	24.8	25.3	25.9
X = 12H Y = 4H	23.3	24.1	23.8	24.6	25.0	23.3	24.1	23.8	24.6	25.0
Y = 6H	24.0	24.6	24.4	25.1	25.6	24.0	24.6	24.4	25.1	25.6
Y = 8H	24.2	24.8	24.7	25.3	25.8	24.2	24.8	24.7	25.3	25.8
<b>UGR Variations with Observer Position for Luminaire Spacings S</b>										
S = 1.0H	+0.6	-0.7				+0.6	-0.7			
S = 1.5H	+1.1	-1.2				+1.1	-1.2			
S = 2.0H	+2.1	-1.4				+2.1	-1.4			



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
www.etaplighing.com // Made in Belgium

### Colour properties

Correlated Colour Temperature : 4000

Ra: 80

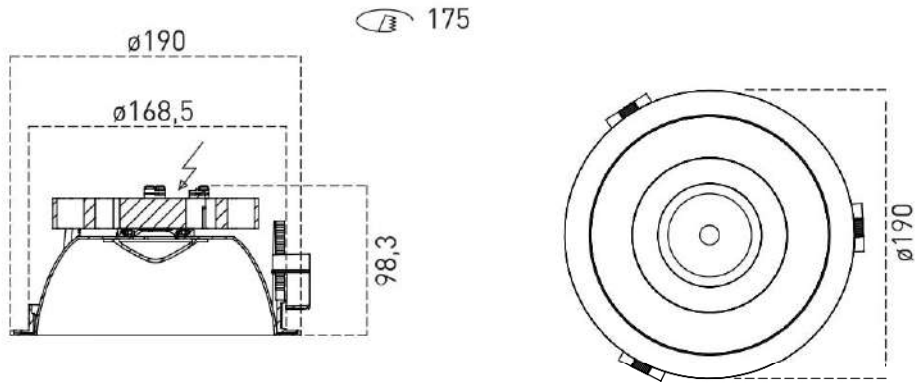
### Rendimiento

Utilisation Factors according to IES (%)											Utilisation Factors according to LITG (%)										
Room Reflection Factors (%)											Room Reflection Factors (%)										
Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0
Walls	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0	Walls	50	30	50	30	50	30	50	30	30	0
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0	Floor	30	30	10	10	30	30	10	10	10	0
RCR = 1	106	103	101	99	97	96	95	94	93	87	k = 0.60	54	45	51	44	52	44	50	43	43	37
2	94	89	86	88	85	82	85	82	80	76	0.80	66	57	62	55	63	56	60	54	53	47
3	84	78	73	79	75	71	77	73	70	66	1.00	75	66	69	63	71	64	67	62	61	55
4	75	69	64	72	66	62	69	65	61	58	1.25	84	76	77	71	79	73	75	70	69	63
5	68	61	56	65	59	55	63	58	54	51	1.50	91	83	82	77	85	79	80	75	74	69
6	62	54	49	59	53	48	58	52	48	45	2.00	98	91	88	83	92	86	85	81	80	75
7	57	49	44	54	48	43	53	47	43	41	2.50	104	98	92	88	97	92	89	86	85	80
8	52	44	39	50	43	39	49	43	39	36	3.00	109	103	96	92	101	97	93	90	88	84
9	48	40	35	46	40	35	45	39	35	33	4.00	113	108	98	95	104	100	95	93	91	87
10	44	37	32	43	36	32	42	36	32	30	5.00	117	113	100	98	107	104	97	95	94	90



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

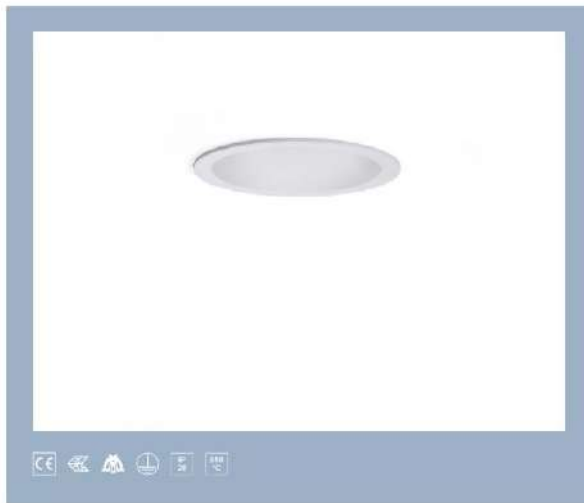
Esquema



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium



## 20. D95/LEDN10DEX1



aplicación : Oficinas, Sector de salud, Enseñanza, Hostelería, Comercio, Ocio

carcasa: policarbonato

fuenta luminosa : 4000 K

clasificación UGR : <=25

flujo luminoso: 1400 lm

flujo luminoso específico : 136 lm/W

LLMF: 99% @ 50khrs (Tq=25°C)

### Product information

#### Características mecánicas

medida empotrada : 175 mm x 100 mm

aro: aro plano

IP: IP20

#### Equipo eléctrico

consumo de energía : 10.3 W

tensión : 220-240V

frecuencia : 50-60Hz AC/DC

seguridad fotobiológica : EN 62471: RISK GROUP 1 UNLIMITED



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

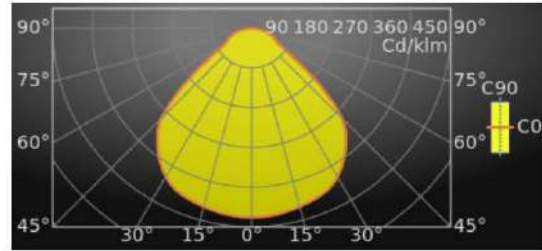
### Luminance

flujo luminoso : 1400 lm

flujo luminoso específico : 136 lm/W

classification UGR <=25

superficie luminoso : 0.02 m<sup>2</sup>



Gamma	Average Luminances (Cd/m <sup>2</sup> ) for 1400lm				
	C0	C30	C45	C60	C90
45°	29995	29995	29995	29995	29995
50°	22885	22885	22885	22885	22885
55°	14038	14038	14038	14038	14038
60°	9994	9994	9994	9994	9994
65°	10162	10162	10162	10162	10162
70°	10151	10151	10151	10151	10151
75°	9893	9893	9893	9893	9893
80°	9438	9438	9438	9438	9438
85°	7535	7535	7535	7535	7535

### Clasificaciones

CIE: 603 / 894 / 976 / 1000 / 1000

CIE FLUXCODE : 0.60 / 0.89 / 0.98 / 1.00 / 1.00

BZ: BZ3/1.25/BZ2/1.5/BZ3

CAE: Symmetrical

DIN: A50 (Nach Arbeitsblatt 7)

DIN\_U: Phi u = 1.00

DIN\_SU: Phi su = 0.63

UTE: 1.00 D + 0.00 T



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
[www.etaplighing.com](http://www.etaplighing.com) // Made in Belgium

**Intensidad luminosa en cd**

Lifetime Data (Tq=25.0°C)		
Time(khrs)	LLMF(%)	Cx(%)
10	100	2
20	100	4
30	100	6
40	99	8
50	99	10
60	99	12

Intensity for 1400lm			
Gamma	C0	C45	C90
0°	599.5	599.5	599.5
5°	598.4	598.4	598.4
10°	593.4	593.4	593.4
15°	585.4	585.4	585.4
20°	577.5	577.5	577.5
25°	566.8	566.8	566.8
30°	543.8	543.8	543.8
35°	508.1	508.1	508.1
40°	463.8	463.8	463.8
45°	405.4	405.4	405.4
50°	281.2	281.2	281.2
55°	153.9	153.9	153.9
60°	95.5	95.5	95.5
65°	82.1	82.1	82.1
70°	66.4	66.4	66.4
75°	48.9	48.9	48.9
80°	31.3	31.3	31.3
85°	12.6	12.6	12.6
90°	0.0	0.0	0.0

**classification UGR**

**Corrected Glare Ratings for a Total Lamp Flux of 1400lm (S = 0.25H)**

Room Dimensions	Room Reflection Factors (%)									
	Ceiling	Walls	Floor	70	50	30	70	50	30	70
	70	30	20	70	50	30	70	50	30	30
	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Viewed Crosswise					Viewed Endwise				
X = 2H Y = 2H	21.6	23.3	21.9	23.5	23.8	21.6	23.3	21.9	23.5	23.8
Y = 3H	22.2	23.7	22.5	24.0	24.3	22.2	23.7	22.5	24.0	24.3
Y = 4H	22.5	24.0	22.9	24.3	24.6	22.5	24.0	22.9	24.3	24.6
Y = 6H	22.8	24.2	23.2	24.5	24.8	22.8	24.2	23.2	24.5	24.8
Y = 8H	22.9	24.2	23.3	24.6	24.9	22.9	24.2	23.3	24.6	24.9
Y = 12H	23.0	24.2	23.4	24.6	24.9	23.0	24.2	23.4	24.6	24.9
X = 4H Y = 2H	21.7	23.1	22.1	23.4	23.8	21.7	23.1	22.1	23.4	23.8
Y = 3H	22.6	23.8	23.0	24.2	24.5	22.6	23.8	23.0	24.2	24.5
Y = 4H	23.1	24.2	23.5	24.5	24.9	23.1	24.2	23.5	24.5	24.9
Y = 6H	23.6	24.5	24.0	24.9	25.3	23.6	24.5	24.0	24.9	25.3
Y = 8H	23.7	24.6	24.2	25.0	25.4	23.7	24.6	24.2	25.0	25.4
Y = 12H	23.8	24.6	24.3	25.0	25.5	23.8	24.6	24.3	25.0	25.5
X = 8H Y = 4H	23.3	24.2	23.7	24.6	25.0	23.3	24.2	23.7	24.6	25.0
Y = 6H	23.9	24.7	24.4	25.1	25.5	23.9	24.7	24.4	25.1	25.5
Y = 8H	24.1	24.8	24.6	25.2	25.7	24.1	24.8	24.6	25.2	25.7
Y = 12H	24.3	24.9	24.8	25.3	25.9	24.3	24.9	24.8	25.3	25.9
X = 12H Y = 4H	23.3	24.1	23.8	24.6	25.0	23.3	24.1	23.8	24.6	25.0
Y = 6H	24.0	24.6	24.4	25.1	25.6	24.0	24.6	24.4	25.1	25.6
Y = 8H	24.2	24.8	24.7	25.3	25.8	24.2	24.8	24.7	25.3	25.8
<b>UGR Variations with Observer Position for Luminaire Spacings S</b>										
S = 1.0H	+0.6	-0.7	+0.6	-0.7		+0.6	-0.7			
S = 1.5H	+1.1	-1.2	+1.1	-1.2		+1.1	-1.2			
S = 2.0H	+2.1	-1.4	+2.1	-1.4		+2.1	-1.4			



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

**Colour properties**

Correlated Colour Temperature : 4000

Ra: 80

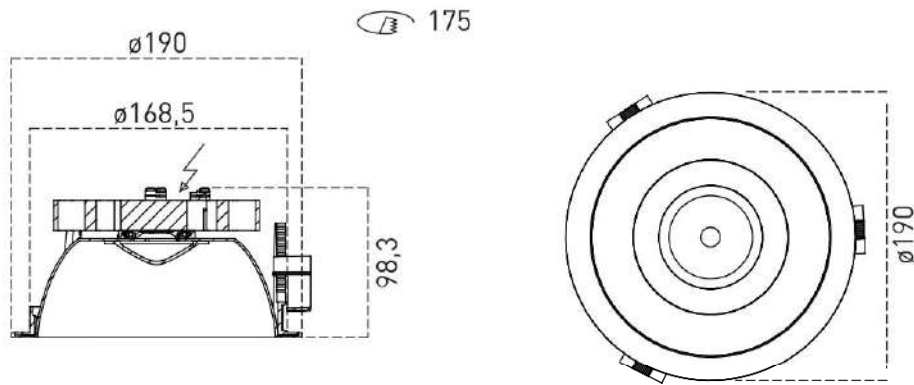
**Rendimiento**

Utilisation Factors according to IES (%)											Utilisation Factors according to LITG (%)										
Room Reflection Factors (%)											Room Reflection Factors (%)										
Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0
Walls	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0	Walls	50	30	50	30	50	30	50	30	30	0
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0	Floor	30	30	10	10	30	30	10	10	10	0
RCR = 1	106	103	101	99	97	96	95	94	93	87	k = 0.60	54	45	51	44	52	44	50	43	43	37
2	94	89	86	88	85	82	85	82	80	76	0.80	66	57	62	55	63	56	60	54	53	47
3	84	78	73	79	75	71	77	73	70	66	1.00	75	66	69	63	71	64	67	62	61	55
4	75	69	64	72	66	62	69	65	61	58	1.25	84	76	77	71	79	73	75	70	69	63
5	68	61	56	65	59	55	63	58	54	51	1.50	91	83	82	77	85	79	80	75	74	69
6	62	54	49	59	53	48	58	52	48	45	2.00	98	91	88	83	92	86	85	81	80	75
7	57	49	44	54	48	43	53	47	43	41	2.50	104	98	92	88	97	92	89	86	85	80
8	52	44	39	50	43	39	49	43	39	36	3.00	109	103	96	92	101	97	93	90	88	84
9	48	40	35	46	40	35	45	39	35	33	4.00	113	108	98	95	104	100	95	93	91	87
10	44	37	32	43	36	32	42	36	32	30	5.00	117	113	100	98	107	104	97	95	94	90



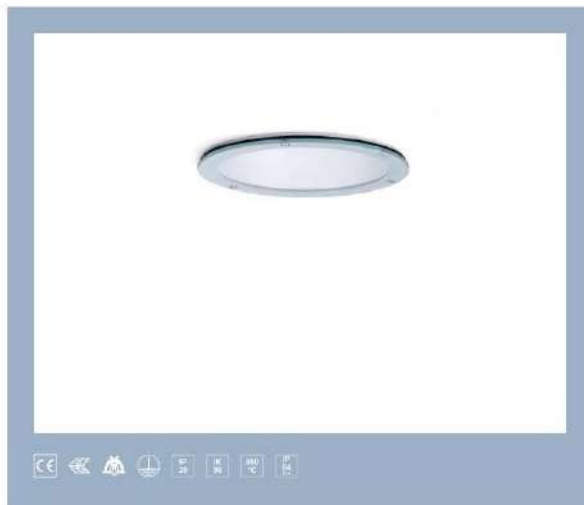
Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

Esquema



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

## 21. D95/LEDN10SX1T1



aplicación : Oficinas, Sector de salud, Enseñanza, Hostelería, Comercio, Ocio

carcasa: policarbonato

fuenta luminosa : 4000 K

clasificación UGR : <=22

flujo luminoso: 1250 lm

flujo luminoso específico : 120 lm/W

LLMF: 99% @ 50khrs (Tq=25°C)

### Product information

#### Características mecánicas

medida empotrada : 175 mm x 107 mm

aro: aro plano

IP: IP20, IP54 en la parte inferior

#### Equipo eléctrico

controlador: no regulable

consumo de energía : 10.4 W

tensión : 220-240V

frecuencia : 50-60Hz AC/DC

seguridad fotobiológica : EN 62471: RISK GROUP 1 UNLIMITED



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

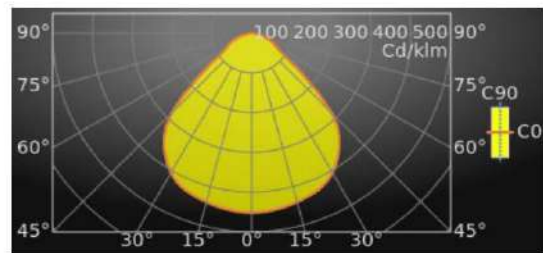
### Luminance

flujo luminoso : 1250 lm

flujo luminoso específico : 120 lm/W

classification UGR <=22

superficie luminoso : 0.02 m<sup>2</sup>



Gamma	Average Luminances (Cd/m <sup>2</sup> ) for 1250lm				
	C0	C30	C45	C60	C90
45°	26344	26344	26344	26344	26344
50°	18516	18516	18516	18516	18516
55°	11681	11681	11681	11681	11681
60°	9520	9520	9520	9520	9520
65°	9094	9094	9094	9094	9094
70°	8115	8115	8115	8115	8115
75°	6544	6544	6544	6544	6544
80°	4394	4394	4394	4394	4394
85°	1306	1306	1306	1306	1306

### Clasificaciones

CIE: 629 / 910 / 986 / 1000 / 1000

CIE FLUXCODE : 0.63 / 0.91 / 0.99 / 1.00 / 1.00

BZ: BZ2

CAE: Symmetrical

DIN: A50 (Nach Arbeitsblatt 7)

DIN\_U: Phi u = 1.00

DIN\_SU: Phi su = 0.65

UTE: 1.00 C + 0.00 T



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
www.etaplighting.com // Made in Belgium

**Intensidad luminosa en cd**

Lifetime Data (Tq=25.0°C)		
Time(khrs)	LLMF(%)	Cx(%)
10	100	2
20	100	4
30	100	6
40	99	8
50	99	10
60	99	12

Gamma	Intensity for 1250lm		
	C0	C45	C90
0°	564.8	564.8	564.8
5°	562.3	562.3	562.3
10°	557.1	557.1	557.1
15°	550.0	550.0	550.0
20°	541.5	541.5	541.5
25°	529.9	529.9	529.9
30°	507.3	507.3	507.3
35°	471.9	471.9	471.9
40°	427.6	427.6	427.6
45°	356.0	356.0	356.0
50°	227.5	227.5	227.5
55°	128.1	128.1	128.1
60°	91.0	91.0	91.0
65°	73.5	73.5	73.5
70°	53.1	53.1	53.1
75°	32.4	32.4	32.4
80°	14.6	14.6	14.6
85°	2.2	2.2	2.2
90°	0.0	0.0	0.0

**classification UGR**

**Corrected Glare Ratings for a Total Lamp Flux of 1250lm (S = 0.25H)**

Ceiling Walls Floor	Room Reflection Factors (%)									
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Room Dimensions	Viewed Crosswise					Viewed Endwise				
X = 2H Y = 2H	21.1	22.7	21.4	23.0	23.3	21.1	22.7	21.4	23.0	23.3
Y = 3H	21.6	23.1	22.0	23.4	23.7	21.6	23.1	22.0	23.4	23.7
Y = 4H	21.8	23.2	22.2	23.5	23.8	21.8	23.2	22.2	23.5	23.8
Y = 6H	21.9	23.2	22.2	23.5	23.8	21.9	23.2	22.2	23.5	23.8
Y = 8H	21.9	23.1	22.3	23.5	23.8	21.9	23.1	22.3	23.5	23.8
Y = 12H	21.8	23.0	22.2	23.4	23.7	21.8	23.0	22.2	23.4	23.7
X = 4H Y = 2H	21.2	22.6	21.6	22.9	23.2	21.2	22.6	21.6	22.9	23.2
Y = 3H	22.0	23.2	22.4	23.5	23.9	22.0	23.2	22.4	23.5	23.9
Y = 4H	22.3	23.3	22.7	23.7	24.1	22.3	23.3	22.7	23.7	24.1
Y = 6H	22.4	23.3	22.8	23.7	24.1	22.4	23.3	22.8	23.7	24.1
Y = 8H	22.4	23.3	22.9	23.7	24.1	22.4	23.3	22.9	23.7	24.1
Y = 12H	22.4	23.2	22.8	23.6	24.0	22.4	23.2	22.8	23.6	24.0
X = 8H Y = 4H	22.4	23.2	22.8	23.6	24.0	22.4	23.2	22.8	23.6	24.0
Y = 6H	22.6	23.3	23.0	23.7	24.2	22.6	23.3	23.0	23.7	24.2
Y = 8H	22.6	23.2	23.1	23.7	24.1	22.6	23.2	23.1	23.7	24.1
Y = 12H	22.6	23.1	23.1	23.6	24.1	22.6	23.1	23.1	23.6	24.1
X = 12H Y = 4H	22.3	23.1	22.8	23.5	24.0	22.3	23.1	22.8	23.5	24.0
Y = 6H	22.5	23.2	23.0	23.6	24.1	22.5	23.2	23.0	23.6	24.1
Y = 8H	22.6	23.1	23.1	23.6	24.1	22.6	23.1	23.1	23.6	24.1
<b>UGR Variations with Observer Position for Luminaire Spacings S</b>										
S = 1.0H	+0.9	-1.1				+0.9	-1.1			
S = 1.5H	+1.6	-1.8				+1.6	-1.8			
S = 2.0H	+2.9	-2.1				+2.9	-2.1			



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighing.com](http://www.etaplighing.com) // Made in Belgium



**Colour properties**

Correlated Colour Temperature : 4000

Ra: 80

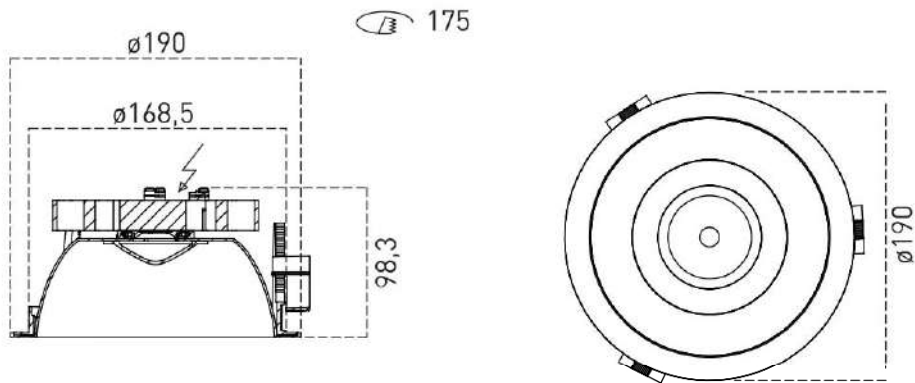
**Rendimiento**

Utilisation Factors according to IES (%)											Utilisation Factors according to LITG (%)											
Room Reflection Factors (%)											Room Reflection Factors (%)											
	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	
Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	Walls	50	30	50	30	50	30	50	30	50	30	0
Walls	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0	Floor	30	30	10	10	30	30	10	10	10	0	
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0												
RCR = 1	107	104	102	100	98	97	96	95	94	88	k = 0.60	55	47	52	45	53	46	51	45	44	39	
2	95	91	87	90	86	84	86	84	81	77	0.80	67	59	63	56	64	57	61	56	55	49	
3	85	79	75	81	76	73	78	74	71	67	1.00	76	67	71	64	72	65	68	63	62	56	
4	77	70	65	73	67	64	71	66	63	59	1.25	86	78	79	73	81	75	76	71	71	65	
5	69	62	57	66	60	56	64	59	55	52	1.50	92	84	83	78	86	81	81	77	76	70	
6	63	56	51	60	54	50	59	53	49	47	2.00	100	93	89	84	93	88	86	83	81	76	
7	58	50	45	55	49	45	54	48	44	42	2.50	106	99	93	89	98	93	90	87	86	81	
8	53	46	41	51	45	40	50	44	40	38	3.00	110	105	97	93	102	98	94	91	90	85	
9	49	42	37	47	41	36	46	40	36	34	4.00	114	110	99	96	105	102	96	94	92	88	
10	45	38	33	44	38	33	43	37	33	31	5.00	118	114	101	99	107	105	98	96	95	91	



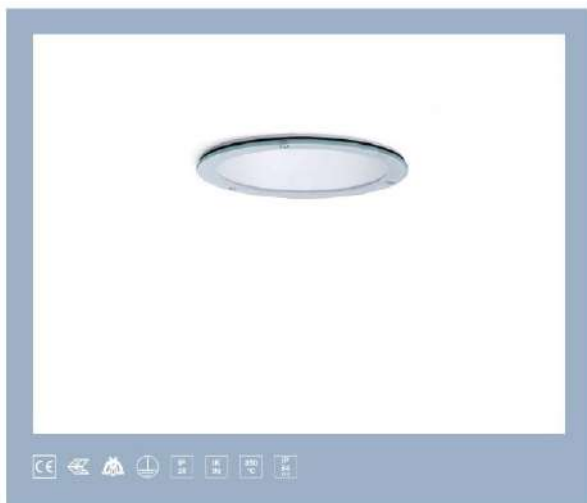
Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

Esquema



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

## 22. D95/LEDN20SX1T1



aplicación : Oficinas, Sector de salud, Enseñanza, Hostelería, Comercio, Ocio

carcasa: policarbonato

fuenta luminosa : 4000 K

clasificación UGR : <=25

flujo luminoso : 2150 lm

flujo luminoso específico : 116 lm/W

LLMF: 98% @ 50khrs (Tq=25°C)

### Product information

#### Características mecánicas

medida empotrada : 175 mm x 107 mm

aro: aro plano

IP: IP20, IP54 en la parte inferior

#### Equipo eléctrico

controlador: no regulable

consumo de energía : 18.5 W

tensión : 220-240V

frecuencia : 50-60Hz AC/DC

seguridad fotobiológica : EN 62471: RISK GROUP 1 UNLIMITED



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
www.etaplighting.com // Made in Belgium

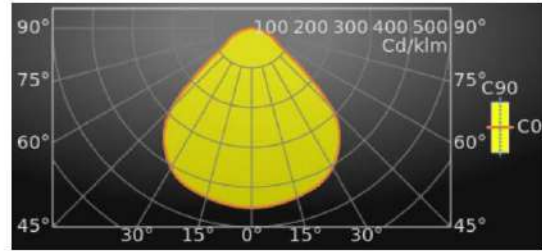
### Luminance

flujo luminoso : 2150 lm

flujo luminoso específico : 116 lm/W

classification UGR <=25

superficie luminoso : 0.02 m<sup>2</sup>



Gamma	Average Luminances (Cd/m <sup>2</sup> ) for 2150lm				
	C0	C30	C45	C60	C90
45°	45311	45311	45311	45311	45311
50°	31847	31847	31847	31847	31847
55°	20091	20091	20091	20091	20091
60°	16374	16374	16374	16374	16374
65°	15642	15642	15642	15642	15642
70°	13958	13958	13958	13958	13958
75°	11255	11255	11255	11255	11255
80°	7558	7558	7558	7558	7558
85°	2247	2247	2247	2247	2247

### Clasificaciones

CIE: 629 / 910 / 986 / 1000 / 1000

CIE FLUXCODE : 0.63 / 0.91 / 0.99 / 1.00 / 1.00

BZ: BZ2

CAE: Symmetrical

DIN: A50 (Nach Arbeitsblatt 7)

DIN\_U: Phi u = 1.00

DIN\_SU: Phi su = 0.65

UTE: 1.00 C + 0.00 T



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
[www.etaplighing.com](http://www.etaplighing.com) // Made in Belgium

**Intensidad luminosa en cd**

Lifetime Data (Tq=25.0°C)

Time(khrs)	LLMF(%)	Cx(%)
10	100	2
20	100	4
30	99	6
40	99	8
50	99	10
60	99	12

Intensity for 2150lm

Gamma	C0	C45	C90
0°	971.4	971.4	971.4
5°	967.2	967.2	967.2
10°	958.1	958.1	958.1
15°	945.9	945.9	945.9
20°	931.3	931.3	931.3
25°	911.4	911.4	911.4
30°	872.6	872.6	872.6
35°	811.6	811.6	811.6
40°	735.4	735.4	735.4
45°	612.4	612.4	612.4
50°	391.3	391.3	391.3
55°	220.3	220.3	220.3
60°	156.5	156.5	156.5
65°	126.4	126.4	126.4
70°	91.2	91.2	91.2
75°	55.7	55.7	55.7
80°	25.1	25.1	25.1
85°	3.7	3.7	3.7
90°	0.0	0.0	0.0

**classification UGR**

Corrected Glare Ratings for a Total Lamp Flux of 2150lm (S = 0.25H)

Room Dimensions	Room Reflection Factors (%)												
	Ceiling	Walls	Floor	70	50	30	70	50	30	70	50	30	
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	70	50	30
	50	30	50	30	30	50	30	50	30	50	30	50	30
	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Viewed Crosswise					Viewed Endwise							
X = 2H Y = 2H	22.9	24.6	23.3	24.9	25.1	22.9	24.6	23.3	24.9	25.1			
Y = 3H	23.5	25.0	23.8	25.3	25.6	23.5	25.0	23.8	25.3	25.6			
Y = 4H	23.7	25.1	24.0	25.4	25.7	23.7	25.1	24.0	25.4	25.7			
Y = 6H	23.8	25.1	24.1	25.4	25.7	23.8	25.1	24.1	25.4	25.7			
Y = 8H	23.8	25.0	24.1	25.3	25.7	23.8	25.0	24.1	25.3	25.7			
Y = 12H	23.7	24.9	24.1	25.3	25.6	23.7	24.9	24.1	25.3	25.6			
X = 4H Y = 2H	23.1	24.5	23.4	24.8	25.1	23.1	24.5	23.4	24.8	25.1			
Y = 3H	23.9	25.1	24.2	25.4	25.7	23.9	25.1	24.2	25.4	25.7			
Y = 4H	24.1	25.2	24.6	25.6	25.9	24.1	25.2	24.6	25.6	25.9			
Y = 6H	24.3	25.2	24.7	25.6	26.0	24.3	25.2	24.7	25.6	26.0			
Y = 8H	24.3	25.2	24.7	25.6	26.0	24.3	25.2	24.7	25.6	26.0			
Y = 12H	24.3	25.1	24.7	25.5	25.9	24.3	25.1	24.7	25.5	25.9			
X = 8H Y = 4H	24.2	25.1	24.7	25.5	25.9	24.2	25.1	24.7	25.5	25.9			
Y = 6H	24.4	25.2	24.9	25.6	26.1	24.4	25.2	24.9	25.6	26.1			
Y = 8H	24.5	25.1	24.9	25.5	26.0	24.5	25.1	24.9	25.5	26.0			
Y = 12H	24.5	25.0	24.9	25.5	26.0	24.5	25.0	24.9	25.5	26.0			
X = 12H Y = 4H	24.2	25.0	24.7	25.4	25.9	24.2	25.0	24.7	25.4	25.9			
Y = 6H	24.4	25.1	24.9	25.5	26.0	24.4	25.1	24.9	25.5	26.0			
Y = 8H	24.5	25.0	25.0	25.5	26.0	24.5	25.0	25.0	25.5	26.0			
	UGR Variations with Observer Position for Luminaire Spacings S												
S = 1.0H	+0.9	-1.1				+0.9	-1.1						
S = 1.5H	+1.6	-1.8				+1.6	-1.8						
S = 2.0H	+2.9	-2.1				+2.9	-2.1						



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

**Colour properties**

Correlated Colour Temperature : 4000

Ra: 80

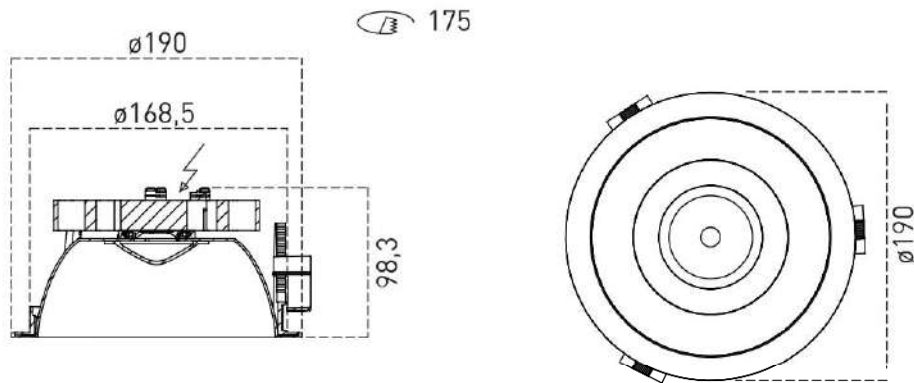
**Rendimiento**

Utilisation Factors according to IES (%)											Utilisation Factors according to LITG (%)										
	Room Reflection Factors (%)											Room Reflection Factors (%)									
Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0
Walls	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0	Walls	50	30	50	30	50	30	50	30	30	0
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0	Floor	30	30	10	10	30	30	10	10	10	0
RCR = 1	107	104	102	100	98	97	96	95	94	88	k = 0.60	55	47	52	45	53	46	51	45	44	39
2	95	91	87	90	86	84	86	84	81	77	0.80	67	59	63	56	64	57	61	56	55	49
3	85	79	75	81	76	73	78	74	71	67	1.00	76	67	71	64	72	65	68	63	62	56
4	77	70	65	73	67	64	71	66	63	59	1.25	86	78	79	73	81	75	76	71	71	65
5	69	62	57	66	60	56	64	59	55	52	1.50	92	84	83	78	86	81	81	77	76	70
6	63	56	51	60	54	50	59	53	49	47	2.00	100	93	89	84	93	88	86	83	81	76
7	58	50	45	55	49	45	54	48	44	42	2.50	106	99	93	89	98	93	90	87	86	81
8	53	46	41	51	45	40	50	44	40	38	3.00	110	105	97	93	102	98	94	91	90	85
9	49	42	37	47	41	36	46	40	36	34	4.00	114	110	99	96	105	102	96	94	92	88
10	45	38	33	44	38	33	43	37	33	31	5.00	118	114	101	99	107	105	98	96	95	91



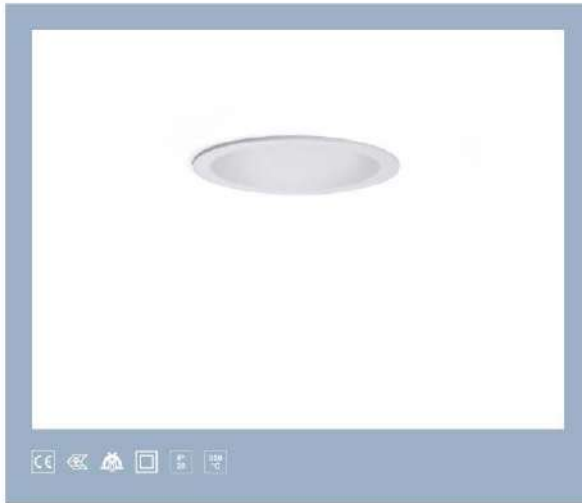
Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

Esquema



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

## 23. D95/LEDN20SX1



aplicación : Oficinas, Sector de salud, Enseñanza, Hostelería, Comercio, Ocio

carcasa: policarbonato

fuenta luminosa : 4000 K

clasificación UGR : <=25

flujo luminoso: 1900 lm

flujo luminoso específico : 132 lm/W

LLMF: 99% @ 50khrs (Tq=25°C)

### Product information

#### Características mecánicas

medida empotrada : 175 mm x 100 mm

aro: aro plano

IP: IP20

#### Equipo eléctrico

controlador: no regulable

consumo de energía : 14.4 W

tensión : 220-240V

frecuencia : 50-60Hz AC/DC

seguridad fotobiológica : EN 62471: RISK GROUP 1 UNLIMITED



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
www.etaplighting.com // Made in Belgium



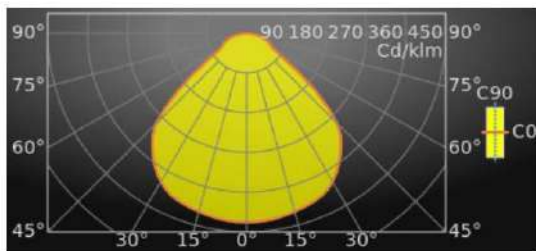
### Luminance

flujo luminoso : 1900 lm

flujo luminoso específico : 132 lm/W

classification UGR <=25

superficie luminoso : 0.02 m<sup>2</sup>



Gamma	Average Luminances (Cd/m <sup>2</sup> ) for 1900lm				
	C0	C30	C45	C60	C90
45°	40708	40708	40708	40708	40708
50°	31058	31058	31058	31058	31058
55°	19051	19051	19051	19051	19051
60°	13564	13564	13564	13564	13564
65°	13791	13791	13791	13791	13791
70°	13777	13777	13777	13777	13777
75°	13427	13427	13427	13427	13427
80°	12808	12808	12808	12808	12808
85°	10226	10226	10226	10226	10226

### Clasificaciones

CIE: 603 / 894 / 976 / 1000 / 1000

CIE FLUXCODE : 0.60 / 0.89 / 0.98 / 1.00 / 1.00

BZ: BZ3/1.25/BZ2/1.5/BZ3

CAE: Symmetrical

DIN: A50 (Nach Arbeitsblatt 7)

DIN\_U: Phi u = 1.00

DIN\_SU: Phi su = 0.63

UTE: 1.00 D + 0.00 T



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

**Intensidad luminosa en cd**

Lifetime Data (Tq=25.0°C)		
Time(khrs)	LLMF(%)	Cx(%)
10	100	2
20	100	4
30	99	6
40	99	8
50	99	10
60	99	12

Gamma	Intensity for 1900lm		
	C0	C45	C90
0°	813.6	813.6	813.6
5°	812.2	812.2	812.2
10°	805.3	805.3	805.3
15°	794.5	794.5	794.5
20°	783.8	783.8	783.8
25°	769.2	769.2	769.2
30°	738.0	738.0	738.0
35°	689.6	689.6	689.6
40°	629.4	629.4	629.4
45°	550.2	550.2	550.2
50°	381.6	381.6	381.6
55°	208.9	208.9	208.9
60°	129.6	129.6	129.6
65°	111.4	111.4	111.4
70°	90.1	90.1	90.1
75°	66.4	66.4	66.4
80°	42.5	42.5	42.5
85°	17.0	17.0	17.0
90°	0.1	0.1	0.1

**classification UGR**

**Corrected Glare Ratings for a Total Lamp Flux of 1900lm (S = 0.25H)**

Room Dimensions	Room Reflection Factors (%)									
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
Ceiling	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
Walls	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Room Dimensions	Viewed Crosswise					Viewed Endwise				
X = 2H Y = 2H	22.6	24.3	23.0	24.6	24.9	22.6	24.3	23.0	24.6	24.9
Y = 3H	23.3	24.8	23.6	25.1	25.4	23.3	24.8	23.6	25.1	25.4
Y = 4H	23.6	25.0	24.0	25.3	25.7	23.6	25.0	24.0	25.3	25.7
Y = 6H	23.9	25.2	24.3	25.6	25.9	23.9	25.2	24.3	25.6	25.9
Y = 8H	24.0	25.3	24.4	25.6	26.0	24.0	25.3	24.4	25.6	26.0
Y = 12H	24.0	25.3	24.4	25.6	26.0	24.0	25.3	24.4	25.6	26.0
X = 4H Y = 2H	22.8	24.2	23.1	24.5	24.8	22.8	24.2	23.1	24.5	24.8
Y = 3H	23.7	24.9	24.0	25.2	25.6	23.7	24.9	24.0	25.2	25.6
Y = 4H	24.2	25.2	24.6	25.6	26.0	24.2	25.2	24.6	25.6	26.0
Y = 6H	24.6	25.6	25.0	26.0	26.4	24.6	25.6	25.0	26.0	26.4
Y = 8H	24.8	25.7	25.2	26.1	26.5	24.8	25.7	25.2	26.1	26.5
Y = 12H	24.9	25.7	25.3	26.1	26.5	24.9	25.7	25.3	26.1	26.5
X = 8H Y = 4H	24.4	25.3	24.8	25.7	26.1	24.4	25.3	24.8	25.7	26.1
Y = 6H	25.0	25.7	25.4	26.1	26.6	25.0	25.7	25.4	26.1	26.6
Y = 8H	25.2	25.8	25.7	26.3	26.8	25.2	25.8	25.7	26.3	26.8
Y = 12H	25.3	25.9	25.8	26.4	26.9	25.3	25.9	25.8	26.4	26.9
X = 12H Y = 4H	24.4	25.2	24.8	25.6	26.1	24.4	25.2	24.8	25.6	26.1
Y = 6H	25.0	25.7	25.5	26.1	26.6	25.0	25.7	25.5	26.1	26.6
Y = 8H	25.3	25.8	25.8	26.3	26.8	25.3	25.8	25.8	26.3	26.8
UGR Variations with Observer Position for Luminaire Spacings S										
S = 1.0H	+0.6	-0.7				+0.6	-0.7			
S = 1.5H	+1.1	-1.2				+1.1	-1.2			
S = 2.0H	+2.1	-1.4				+2.1	-1.4			



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

### Colour properties

Correlated Colour Temperature : 4000

Ra: 80

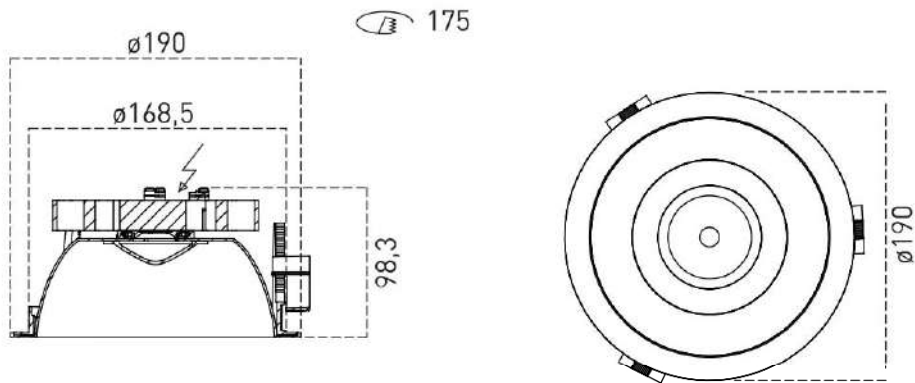
### Rendimiento

Utilisation Factors according to IES (%)											Utilisation Factors according to LITG (%)										
	Room Reflection Factors (%)											Room Reflection Factors (%)									
Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0
Walls	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0	Walls	50	30	50	30	50	30	50	30	30	0
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0	Floor	30	30	10	10	30	30	10	10	10	0
RCR = 1	106	103	101	99	97	96	95	94	93	87	k = 0.60	54	45	51	44	52	44	50	43	43	37
2	94	89	86	88	85	82	85	82	80	76	0.80	66	57	62	55	63	56	60	54	53	47
3	84	78	73	79	75	71	77	73	70	66	1.00	75	66	69	63	71	64	67	62	61	55
4	75	69	64	72	66	62	69	65	61	58	1.25	84	76	77	71	79	73	75	70	69	63
5	68	61	56	65	59	55	63	58	54	51	1.50	91	83	82	77	85	79	80	75	74	69
6	62	54	49	59	53	48	58	52	48	45	2.00	98	91	88	83	92	86	85	81	80	75
7	57	49	44	54	48	43	53	47	43	41	2.50	104	98	92	88	97	92	89	86	85	80
8	52	44	39	50	43	39	49	43	39	36	3.00	109	103	96	92	101	97	93	90	88	84
9	48	40	35	46	40	35	45	39	35	33	4.00	113	108	98	95	104	100	95	93	91	87
10	44	37	32	43	36	32	42	36	32	30	5.00	117	113	100	98	107	104	97	95	94	90



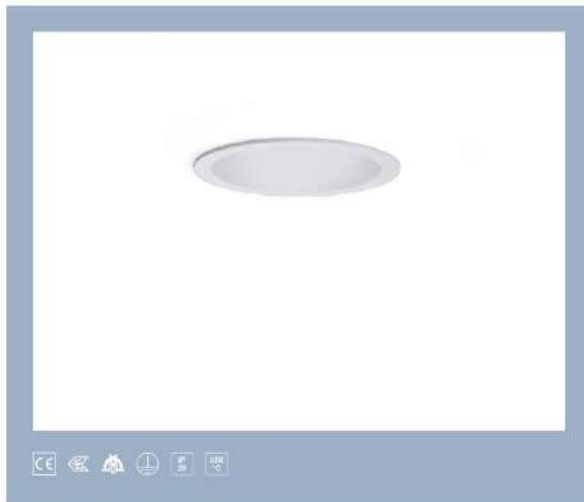
Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

Esquema



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

## 24. D95/LEDN20DEX1



aplicación : Oficinas, Sector de salud, Enseñanza, Hostelería, Comercio, Ocio

carcasa: policarbonato

fuenta luminosa : 4000 K

clasificación UGR : <=25

flujo luminoso: 1900 lm

flujo luminoso específico : 134 lm/W

LLMF: 99% @ 50khrs (Tq=25°C)

### Product information

#### Características mecánicas

medida empotrada : 175 mm x 100 mm

aro: aro plano

IP: IP20

#### Equipo eléctrico

consumo de energía : 14.2 W

tensión : 220-240V

frecuencia : 50-60Hz AC/DC

seguridad fotobiológica : EN 62471: RISK GROUP 1 UNLIMITED



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
[www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

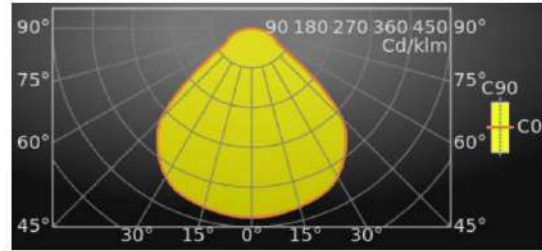
### Luminance

flujo luminoso : 1900 lm

flujo luminoso específico : 134 lm/W

classification UGR <=25

superficie luminoso : 0.02 m<sup>2</sup>



Gamma	Average Luminances (Cd/m <sup>2</sup> ) for 1900lm				
	C0	C30	C45	C60	C90
45°	40708	40708	40708	40708	40708
50°	31058	31058	31058	31058	31058
55°	19051	19051	19051	19051	19051
60°	13564	13564	13564	13564	13564
65°	13791	13791	13791	13791	13791
70°	13777	13777	13777	13777	13777
75°	13427	13427	13427	13427	13427
80°	12808	12808	12808	12808	12808
85°	10226	10226	10226	10226	10226

### Clasificaciones

CIE: 603 / 894 / 976 / 1000 / 1000

CIE FLUXCODE : 0.60 / 0.89 / 0.98 / 1.00 / 1.00

BZ: BZ3/1.25/BZ2/1.5/BZ3

CAE: Symmetrical

DIN: A50 (Nach Arbeitsblatt 7)

DIN\_U: Phi u = 1.00

DIN\_SU: Phi su = 0.63

UTE: 1.00 D + 0.00 T



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento.  
www.etaplighing.com // Made in Belgium

**Intensidad luminosa en cd**

Lifetime Data (Tq=25.0°C)		
Time(khrs)	LLMF(%)	Cx(%)
10	100	2
20	100	4
30	99	6
40	99	8
50	99	10
60	99	12

Gamma	Intensity for 1900lm		
	C0	C45	C90
0°	813.6	813.6	813.6
5°	812.2	812.2	812.2
10°	805.3	805.3	805.3
15°	794.5	794.5	794.5
20°	783.8	783.8	783.8
25°	769.2	769.2	769.2
30°	738.0	738.0	738.0
35°	689.6	689.6	689.6
40°	629.4	629.4	629.4
45°	550.2	550.2	550.2
50°	381.6	381.6	381.6
55°	208.9	208.9	208.9
60°	129.6	129.6	129.6
65°	111.4	111.4	111.4
70°	90.1	90.1	90.1
75°	66.4	66.4	66.4
80°	42.5	42.5	42.5
85°	17.0	17.0	17.0
90°	0.1	0.1	0.1

**classification UGR**

**Corrected Glare Ratings for a Total Lamp Flux of 1900lm (S = 0.25H)**

Ceiling	Room Reflection Factors (%)									
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
Walls	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Room Dimensions	Viewed Crosswise					Viewed Endwise				
X = 2H Y = 2H	22.6	24.3	23.0	24.6	24.9	22.6	24.3	23.0	24.6	24.9
Y = 3H	23.3	24.8	23.6	25.1	25.4	23.3	24.8	23.6	25.1	25.4
Y = 4H	23.6	25.0	24.0	25.3	25.7	23.6	25.0	24.0	25.3	25.7
Y = 6H	23.9	25.2	24.3	25.6	25.9	23.9	25.2	24.3	25.6	25.9
Y = 8H	24.0	25.3	24.4	25.6	26.0	24.0	25.3	24.4	25.6	26.0
Y = 12H	24.0	25.3	24.4	25.6	26.0	24.0	25.3	24.4	25.6	26.0
X = 4H Y = 2H	22.8	24.2	23.1	24.5	24.8	22.8	24.2	23.1	24.5	24.8
Y = 3H	23.7	24.9	24.0	25.2	25.6	23.7	24.9	24.0	25.2	25.6
Y = 4H	24.2	25.2	24.6	25.6	26.0	24.2	25.2	24.6	25.6	26.0
Y = 6H	24.6	25.6	25.0	26.0	26.4	24.6	25.6	25.0	26.0	26.4
Y = 8H	24.8	25.7	25.2	26.1	26.5	24.8	25.7	25.2	26.1	26.5
Y = 12H	24.9	25.7	25.3	26.1	26.5	24.9	25.7	25.3	26.1	26.5
X = 8H Y = 4H	24.4	25.3	24.8	25.7	26.1	24.4	25.3	24.8	25.7	26.1
Y = 6H	25.0	25.7	25.4	26.1	26.6	25.0	25.7	25.4	26.1	26.6
Y = 8H	25.2	25.8	25.7	26.3	26.8	25.2	25.8	25.7	26.3	26.8
Y = 12H	25.3	25.9	25.8	26.4	26.9	25.3	25.9	25.8	26.4	26.9
X = 12H Y = 4H	24.4	25.2	24.8	25.6	26.1	24.4	25.2	24.8	25.6	26.1
Y = 6H	25.0	25.7	25.5	26.1	26.6	25.0	25.7	25.5	26.1	26.6
Y = 8H	25.3	25.8	25.8	26.3	26.8	25.3	25.8	25.8	26.3	26.8
UGR Variations with Observer Position for Luminaire Spacings S										
S = 1.0H	+0.6	-0.7				+0.6	-0.7			
S = 1.5H	+1.1	-1.2				+1.1	-1.2			
S = 2.0H	+2.1	-1.4				+2.1	-1.4			



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

**Colour properties**

Correlated Colour Temperature : 4000

Ra: 80

**Rendimiento**

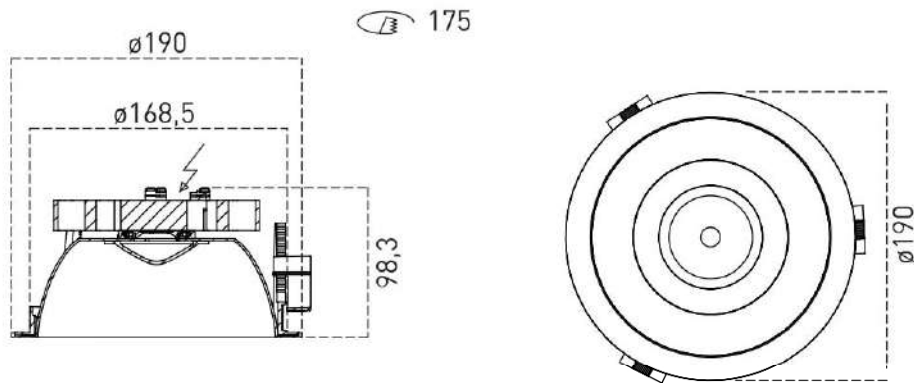
Utilisation Factors according to IES (%)											Utilisation Factors according to LITG (%)										
Room Reflection Factors (%)											Room Reflection Factors (%)										
Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	Ceiling	80	80	80	50	50	50	30	30	30	0
Walls	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0	Walls	50	30	50	30	50	30	50	30	30	0
Floor	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0	Floor	30	30	10	10	30	30	10	10	10	0
RCR = 1	106	103	101	99	97	96	95	94	93	87	k = 0.60	54	45	51	44	52	44	50	43	43	37
2	94	89	86	88	85	82	85	82	80	76	0.80	66	57	62	55	63	56	60	54	53	47
3	84	78	73	79	75	71	77	73	70	66	1.00	75	66	69	63	71	64	67	62	61	55
4	75	69	64	72	66	62	69	65	61	58	1.25	84	76	77	71	79	73	75	70	69	63
5	68	61	56	65	59	55	63	58	54	51	1.50	91	83	82	77	85	79	80	75	74	69
6	62	54	49	59	53	48	58	52	48	45	2.00	98	91	88	83	92	86	85	81	80	75
7	57	49	44	54	48	43	53	47	43	41	2.50	104	98	92	88	97	92	89	86	85	80
8	52	44	39	50	43	39	49	43	39	36	3.00	109	103	96	92	101	97	93	90	88	84
9	48	40	35	46	40	35	45	39	35	33	4.00	113	108	98	95	104	100	95	93	91	87
10	44	37	32	43	36	32	42	36	32	30	5.00	117	113	100	98	107	104	97	95	94	90



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium



Esquema



Este documento ha sido elaborado por ETAP con sumo cuidado. Sin embargo, la información contenida en la presente publicación no tiene carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico. ETAP no es responsable de ninguna clase de daño resultante del uso del presente documento. [www.etaplighting.com](http://www.etaplighting.com) // Made in Belgium

## 25. R811R1/LEDN15D

luminaria suspendida • rectangular

aplicación : Oficinas, Sector de salud, Enseñanza, Hostelería, Comercio, Ocio

fuentes luminosa : low power LED • 4000 K

óptica : Difusor • Policarbonato (PC) HaloOptics® • extensiva

clasificación UGR : <=22

flujo luminoso : 1900 lm

flujo luminoso específico : 119 lm/W

LLMF: 97% @ 50khrs (Tq=25°C)



### Características mecánicas

color: RAL9003 - blanco (texturizado)

tipo : luminaria individual

IP: IP20

### Equipo eléctrico

controlador: DALI regulable

consumo de energía : 16 W

tensión : 220-240V

frecuencia : 50-60Hz AC

seguridad fotobiológica : EN 62471: RISK GROUP 0 UNLIMITED

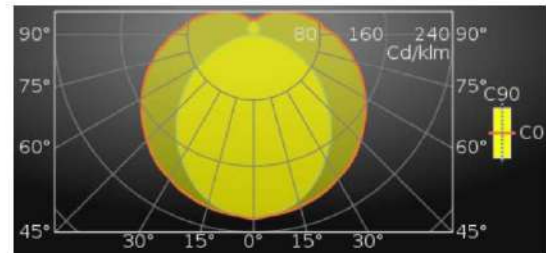
### Luminance

flujo luminoso : 1900 lm

flujo luminoso específico : 119 lm/W

classification UGR: <=22

superficie luminoso : 0.06 m²



Average Luminances (Cd/m²) for 1900lm

Gamma	C0	C30	C45	C60	C90
45°	3976	3967	3988	4132	5512
50°	3805	3775	3773	3865	5255
55°	3663	3604	3559	3603	4980
60°	3526	3437	3368	3356	4661
65°	3409	3300	3198	3120	4317
70°	3309	3175	3058	2919	3935
75°	3206	3071	2939	2752	3454
80°	3138	3002	2847	2617	2894
85°	3058	2924	2769	2532	2031

# R811R1/LEDN15D

## Clasificaciones

CIE: 300 / 522 / 679 / 788 / 1000  
 CIE FLUXCODE : 0.38 / 0.66 / 0.86 / 0.79 / 1.00  
 BZ: BZ10/1.25/BZ5/1.5/BZ10  
 CAE: CAE 4/5°/CAE 3/25°/CAE 2/75°/CAE 3  
 DIN: B30 (Nach Arbeitsblatt 7 und 8)  
 DIN\_U: Phi u = 0.79  
 DIN\_SU: Phi su = 0.45  
 UTE: 0.79 H + 0.21 T

## Intensidad luminosa en cd

Lifetime Data (Tq=25.0°C)

Time(khrs)	LLMF(%)	Cx(%)
10	100	2
20	99	4
30	99	6
40	98	8
50	98	10
60	97	12

Intensity for 1900lm

Gamma	C0	C45	C90	Gamma	C0	C45	C90
0°	424.3	424.3	424.3	90°	186.4	121.3	2.3
5°	418.9	418.2	417.9	95°	163.7	104.7	2.1
10°	416.3	412.6	409.2	100°	154.5	97.6	3.4
15°	410.6	404.0	396.7	105°	139.5	87.9	5.3
20°	404.2	391.9	378.5	110°	126.5	79.4	7.8
25°	395.8	376.0	355.8	115°	113.5	72.0	10.4
30°	384.5	358.5	329.4	120°	102.3	65.7	12.9
35°	374.7	339.6	303.6	125°	92.2	60.2	15.0
40°	361.6	318.6	275.0	130°	83.2	55.3	17.6
45°	345.6	296.5	242.6	135°	75.2	50.7	20.0
50°	329.1	275.0	210.2	140°	67.7	46.8	21.4
55°	312.8	252.1	177.8	145°	59.8	43.4	22.5
60°	295.0	230.0	145.0	150°	53.0	39.9	22.1
65°	277.2	208.5	113.6	155°	46.6	36.8	22.6
70°	259.2	188.4	83.8	160°	41.2	33.8	22.0
75°	239.6	169.2	55.6	165°	36.8	31.1	26.1
80°	221.4	151.1	31.3	170°	32.9	30.8	30.3
85°	201.4	133.4	11.0	175°	32.9	32.7	33.0
90°	186.4	121.3	2.3	180°	34.6	34.6	34.6

## classification UGR

Corrected Glare Ratings for a Total Lamp Flux of 1900lm (S = 0.25H)

Room Dimensions	Room Reflection Factors (%)												
	Ceiling	Walls	Floor	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
	70	50	20	70	30	50	30	30	70	30	50	30	30
	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Viewed Crosswise					Viewed Endwise							
X = 2H Y = 2H	16.2	17.6	16.8	18.2	18.8	14.9	16.4	15.5	17.0	17.5			
Y = 3H	18.3	19.6	18.9	20.2	20.8	16.2	17.5	16.8	18.1	18.7			
Y = 4H	19.3	20.5	19.9	21.2	21.8	16.6	17.9	17.3	18.5	19.1			
Y = 6H	20.3	21.5	20.9	22.1	22.8	16.9	18.1	17.6	18.7	19.4			
Y = 8H	20.8	21.9	21.4	22.6	23.2	17.0	18.1	17.6	18.8	19.4			
Y = 12H	21.2	22.3	21.9	23.0	23.6	17.0	18.1	17.6	18.7	19.4			
X = 4H Y = 2H	16.7	17.9	17.3	18.6	19.2	15.7	17.0	16.3	17.6	18.2			
Y = 3H	19.0	20.1	19.7	20.8	21.4	17.2	18.3	17.9	19.0	19.6			
Y = 4H	20.2	21.2	20.9	21.9	22.5	17.8	18.8	18.5	19.5	20.2			
Y = 6H	21.4	22.3	22.1	23.0	23.7	18.3	19.1	19.0	19.9	20.6			
Y = 8H	22.0	22.8	22.7	23.6	24.3	18.4	19.2	19.1	19.9	20.6			
Y = 12H	22.6	23.3	23.3	24.1	24.8	18.4	19.2	19.2	19.9	20.7			
X = 8H Y = 4H	20.5	21.3	21.2	22.0	22.7	18.5	19.3	19.2	20.0	20.7			
Y = 6H	21.9	22.6	22.7	23.4	24.1	19.2	19.9	20.0	20.7	21.4			
Y = 8H	22.7	23.3	23.4	24.1	24.8	19.5	20.1	20.2	20.9	21.6			
Y = 12H	23.4	24.0	24.2	24.8	25.6	19.7	20.2	20.4	21.0	21.8			
X = 12H Y = 4H	20.5	21.2	21.2	22.0	22.7	18.6	19.4	19.4	20.1	20.8			
Y = 6H	22.0	22.6	22.8	23.4	24.2	19.5	20.1	20.3	20.9	21.6			
Y = 8H	22.8	23.4	23.6	24.2	25.0	19.9	20.4	20.7	21.2	22.0			
	UGR Variations with Observer Position for Luminaire Spacings S												
S = 1.0H	+0.1			-0.1			+0.1			-0.1			
S = 1.5H	+0.2			-0.2			+0.1			-0.2			
S = 2.0H	+0.2			-0.3			+0.3			-0.4			

## R811R1/LEDN15D

### Colour properties

Correlated Colour Temperature : 4000

Ra: 80

### Rendimiento

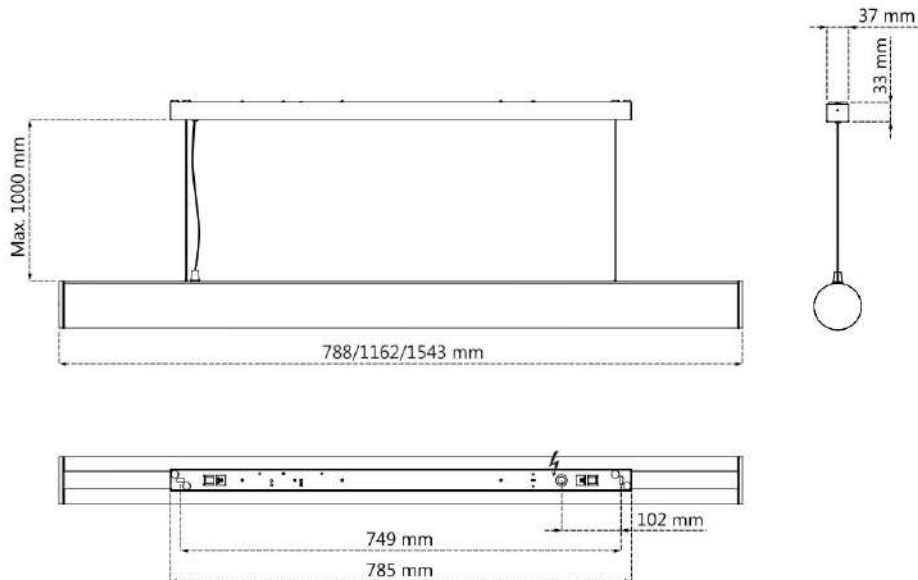
		Utilisation Factors according to IES (%)										Utilisation Factors according to LiTG (%)											
		Room Reflection Factors (%)										Room Reflection Factors (%)											
Ceiling		80	80	80	50	50	50	30	30	30	0	Ceiling		80	80	80	50	50	50	30	30	30	0
Walls		50	30	10	50	30	10	50	30	10	0	Walls		50	30	50	30	50	30	50	30	30	0
Floor		20	20	20	20	20	20	20	20	20	0	Floor		30	30	10	10	30	30	10	10	10	0
RCR = 1		94	90	88	81	79	77	74	72	70	60	k = 0.60		41	32	39	31	36	29	35	28	26	19
2		81	75	70	69	65	62	63	59	56	48	0.80		51	41	48	39	44	37	42	36	33	25
3		70	63	58	60	55	51	55	50	47	39	1.00		59	49	55	46	51	43	48	42	39	30
4		62	54	48	53	47	43	48	43	39	33	1.25		67	57	62	54	58	51	55	49	45	36
5		55	47	41	48	41	37	43	38	34	28	1.50		74	64	67	59	63	56	59	54	50	40
6		50	41	35	43	36	32	39	34	29	24	2.00		82	73	74	67	70	64	65	60	56	46
7		45	36	31	39	32	28	36	30	26	22	2.50		89	80	79	72	76	70	70	65	61	51
8		41	33	27	36	29	25	33	27	23	19	3.00		94	86	82	77	80	74	74	69	65	54
9		37	29	24	33	26	22	30	25	21	17	4.00		100	93	86	82	84	80	77	74	68	58
10		34	27	22	30	24	20	28	22	19	15	5.00		104	98	89	85	88	84	80	77	72	61

## R811R1/LEDN15D

### Accesorios

R8H10 *Pieza de acoplamiento para montaje en línea*

### Esquema

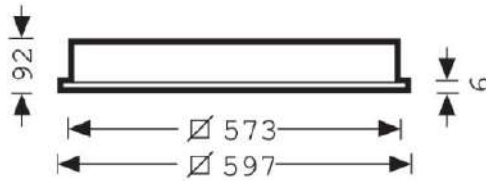


## 26. BELVISOACT C1 600 CDP LED4300 ETDD



BelvisoAct C1 600 CDP LED4300 ETDD

TOC: 6196451



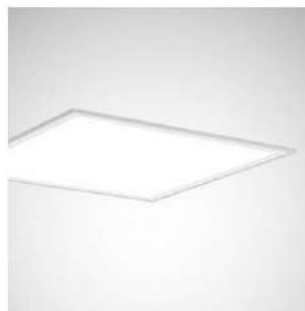
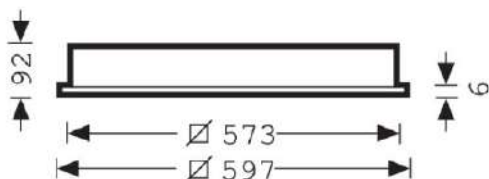
### Características del producto y datos característicos

Áreas de aplicación	iluminación representativa de las oficinas Locales comerciales Pasillos Vestibulos zonas de entrada representativas Salas de conferencia Hoteles y restaurantes Zonas residenciales		
Tipo de luminaria	Luminaria LED empotrable con recubrimiento microprismático CDP.		
Lámparas	Panel de LED con lámparas LED de color de luz blanco cálido y blanco de luz diurna.		
Tipos de montaje	Montaje empotrado		
Óptica de la luminaria	Con una microprismática CDP de alta eficacia.		
Sistema LED	Canal HCL 1	Canal HCL 2	HCL-MAX
Potencia conectada	31 W	31 W	62 W
Temperatura de color	2.700 K	6.500 K	2.700 - 6.500 K
Flujo luminoso nominal	3.900 lm	4.300 lm	8.200 lm
Rendimiento luminoso	125 lm/W	138 lm/W	132 lm/W
Vida útil	L80 (25 °C) = 70.000 h L85 (25 °C) = 50.000 h		
Índice de reproducción cromática	80		
Tolerancia cromática	3 SDCM		
Clase fotobiológica	Grupo 0 - sin riesgo		
Color de la luminaria	RAL9016 Blanco tráfico		
Cuerpo de luminaria	Cuerpo de luminaria de chapa de acero.		
Especificación eléctrica	Con 2 equipamientos electrónicos, de regulación digital (DALI).		
Tipo de conexión	Clema		
frecuencia nominal	50/60 Hz		
tensión nominal	220 - 240 V		
Grado de protección	IP20		
Grado de protección hacia el local	IP20		
Clase de protección	I		
Resistencia al impacto (IK)	IK02		
Resistencia del hilo incandescente	650 °C		
Temperatura ambiente	-20 - 25 °C		
Longitud net	597 mm		
Ancho-net	597 mm		
Altura net	92 mm		
Longitud de montaje	580 mm		
Anchura de montaje	580 mm		
Altura de instalación	330 mm		
Peso	7,6 kg		



**BelvisoAct C1 600 CDP LED4300 ETDD**

TOC: 6196451



**Características del producto y datos característicos**

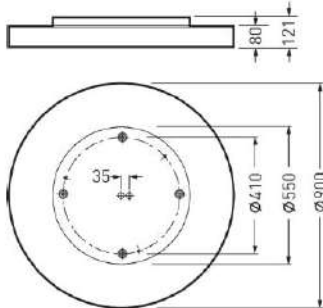
<b>Áreas de aplicación</b>	iluminación representativa de las oficinas Locales comerciales Pasillos Vestibulos zonas de entrada representativas Salas de conferencia Hoteles y restaurantes Zonas residenciales		
<b>Tipo de luminaria</b>	Luminaria LED empotrable con recubrimiento microprismático CDP.		
<b>Lámparas</b>	Panel de LED con lámparas LED de color de luz blanco cálido y blanco de luz diurna.		
<b>Tipos de montaje</b>	Montaje empotrado		
<b>Óptica de la luminaria</b>	Con una microprismática CDP de alta eficacia.		
<b>Sistema LED</b>	Canal HCL 1	Canal HCL 2	HCL-MAX
<b>Potencia conectada</b>	31 W	31 W	62 W
<b>Temperatura de color</b>	2.700 K	6.500 K	2.700 - 6.500 K
<b>Flujo luminoso nominal</b>	3.900 lm	4.300 lm	8.200 lm
<b>Rendimiento luminoso</b>	125 lm/W	138 lm/W	132 lm/W
<b>Vida útil</b>	L80 (25 °C) = 70.000 h L85 (25 °C) = 50.000 h		
<b>Índice de reproducción cromática</b>	80		
<b>Tolerancia cromática</b>	3 SDCM		
<b>Clase fotobiológica</b>	Grupo 0 - sin riesgo		
<b>Color de la luminaria</b>	RAL9016 Blanco tráfico		
<b>Cuerpo de luminaria</b>	Cuerpo de luminaria de chapa de acero.		
<b>Especificación eléctrica</b>	Con 2 equipamientos electrónicos, de regulación digital (DALI).		
<b>Tipo de conexión</b>	Clema		
<b>frecuencia nominal</b>	50/60 Hz		
<b>tensión nominal</b>	220 - 240 V		
<b>Grado de protección</b>	IP20		
<b>Grado de protección hacia el local</b>	IP20		
<b>Clase de protección</b>	I		
<b>Resistencia al impacto (IK)</b>	IK02		
<b>Resistencia del hilo incandescente</b>	650 °C		
<b>Temperatura ambiente</b>	-20 - 25 °C		
<b>Longitud net</b>	597 mm		
<b>Ancho-net</b>	597 mm		
<b>Altura net</b>	92 mm		
<b>Longitud de montaje</b>	580 mm		
<b>Anchura de montaje</b>	580 mm		
<b>Altura de instalación</b>	330 mm		
<b>Peso</b>	7,6 kg		

## 27. SOLEGRA D3 OTA 13500-840 ETDD



Solegra D3 OTA 13500-840 ETDD

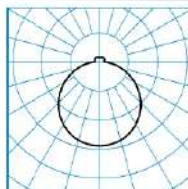
TOC: 7137951



### Características del producto y datos característicos

Áreas de aplicación	Zonas de entrada Pasillos Escaleras Salas de estar Hoteles y restaurantes Zonas residenciales
Tipo de luminaria	Luminaria LED de forma redonda para techos con una forma constructiva rectilínea y cilíndrica.
Tipos de montaje	Montaje de superficie
Óptica de la luminaria	Con un difusor de recubrimiento de forma cilíndrica de PMMA traslúcido.
Potencia conectada	89 W
Temperatura de color	4.000 K
Flujo luminoso nominal	13.500 lm
Rendimiento luminoso	151 lm/W
Vida útil	L80 (25 °C) = 50.000 h
Índice de reproducción cromática	80
Tolerancia cromática	3 SDCM
Clase fotobiológica	Grupo 1 - sin riesgo
Color de la luminaria	RAL9016 Blanco tráfico
Cuerpo de luminaria	Cuerpo de luminaria de chapa de acero.
Especificación eléctrica	Con balasto electrónico digital regulable (DALI).
Tipo de conexión	Clema
frecuencia nominal	50/60 Hz
tensión nominal	220 - 240 V
Grado de protección	IP20
Grado de protección compartimento de la lámpara	IP40
Clase de protección	I
Resistencia al impacto (IK)	IK02
Resistencia del hilo incandescente	650 °C
Temperatura ambiente	25 °C
Altura net	121 mm
Diámetro exterior	900 mm
Peso	11,7 kg
Diámetro de empotración	900 mm

### light distribution curve



Solegra D3 OTA 13500-840  
TX06288Z

LE - C180  
F19 - F270

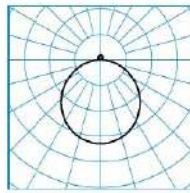
UGR I = 21,8  
UGR II = 21,3  
DIN 9440: B42  
JTE: 0,89 E + 0,11 T  
CEN Flux Code: 44 75 93 89 100 25 52 77 11



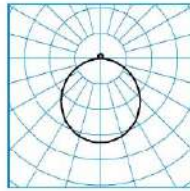


**Solegra D3 OTA 13500-840 ETDD**

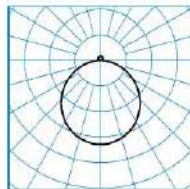
TOC: 7137951



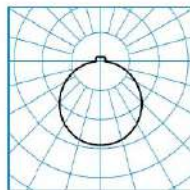
**Solegra D3 OTA 13500-840 + D3 ZP 01**  
**TX062787**  
 UGR I = 22,4  
 UGR g = 22,4  
 DN: 840: 840  
 UTE: 0,95 E + 0,05 T  
 CEN Flux Code: 46 78 95 95 100 45 77 94 5



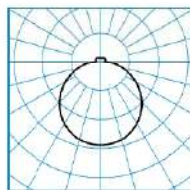
**Solegra D3 OTA 13500-840 + D3 ZP 03**  
**TX062788**  
 UGR I = 22,4  
 UGR g = 22,4  
 DN: 840: 840  
 UTE: 0,95 E + 0,05 T  
 CEN Flux Code: 46 78 95 95 100 45 77 94 5



**Solegra D3 OTA 13500-840 + D3 ZP 05**  
**TX062789**  
 UGR I = 22,4  
 UGR g = 22,4  
 DN: 840: 840  
 UTE: 0,95 E + 0,05 T  
 CEN Flux Code: 46 78 95 95 100 45 77 94 5




**Solegra D3 OTA 13500-840 + D3 ZPF-T C1/C**  
**TX062884**  
 UGR I = 21,8  
 UGR g = 21,8  
 DN: 840: 842  
 UTE: 0,89 E + 0,11 T  
 CEN Flux Code: 44 75 93 89 100 25 52 77 11



**Solegra D3 OTA 13500-840 + ZS A 5075/1500**  
**TX062886**  
 UGR I = 21,8  
 UGR g = 21,8  
 DN: 840: 842  
 UTE: 0,89 E + 0,11 T  
 CEN Flux Code: 44 75 93 89 100 25 52 77 11



**Accesorios disponibles**

Material	Denominación
 <b>ZAA/01</b> 4601700	Florón de techo, redondo, de color blanco
<b>Solegra ZS A 5075/1500</b> 7130800	Suspensión por cable de 3 puntos con cable de alimentación transparente (5 x 0,75 mm<sup>2</sup> sup>). Longitud de suspensión de hasta 1500 mm.
<b>Solegra ZS A 5075/3000</b> 7131000	Suspensión por cable de 3 puntos con cable de alimentación transparente (5 x 0,75 mm<sup>2</sup> sup>). Longitud de suspensión de hasta 3000 mm.



**TRILUX**  
SIMPLIFY YOUR LIGHT.

**Solegra D3 OTA 13500-840 ETDD**

TOC: 7137951

	<b>Solegra ZS A 5075/6000</b> 7131200	Suspensión por cable de 3 puntos con cable de alimentación transparente (5 x 0,75 mm<sup>2</sup>). Longitud de suspensión de hasta 6000 mm.
	<b>Solegra ZS DB 5075/1500</b> 7131400	Kit de suspensión para un montaje suspendido (5 x 0,75 mm<sup>2</sup>). Longitud de suspensión de hasta 1500 mm.
	<b>Solegra ZS DB 5075/3000</b> 7131600	Kit de suspensión para un montaje suspendido (5 x 0,75 mm<sup>2</sup>). Longitud de suspensión de hasta 3000 mm.
	<b>Solegra ZS DB 5075/6000</b> 7131800	Kit de suspensión para un montaje suspendido (5 x 0,75 mm<sup>2</sup>). Longitud de suspensión de hasta 6000 mm.
	<b>Solegra D3 ZP C1/C 01</b> 7132300	Laminación para recubrir el borde del recorte de techo
	<b>Solegra D3 ZP 01</b> 7171800	Marco decorativo circundante de metal, recubierto en polvo, para el tamaño D3, de color blanco (RAL 9016)
	<b>Solegra D3 ZP 03</b> 7171900	Marco decorativo circundante de metal, recubierto en polvo, para el tamaño D3, de color gris plateado (RAL 9006)
	<b>Solegra D3 ZP 05</b> 7172000	Marco decorativo circundante de metal, recubierto en polvo, para el tamaño D3, de color negro (RAL 9005)
	<b>Solegra D3 ZP CDP 01</b> 7208300	Marco decorativo circundante de metal con un recubrimiento CDP con prismas, para el tamaño D3, color del marco blanco (RAL 9016)
	<b>Solegra D3 ZP CDP 03</b> 7208400	Marco decorativo circundante de metal con un recubrimiento CDP con prismas, para el tamaño D3, color del marco gris plateado (RAL 9006)
	<b>Solegra D3 ZP CDP 05</b> 7208500	Marco decorativo circundante de metal con un recubrimiento CDP con prismas, para el tamaño D3, color del marco negro (RAL 9005)

**Texto descriptivo**

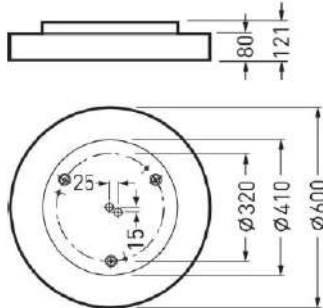
Luminaria LED de forma redonda para techos con una forma constructiva rectilínea y cilíndrica. La superficie lateral del difusor de recubrimiento puede individualizarse a través de un marco perfilado (ZP) opcional de color. Apropiado para un montaje en techos o para un montaje suspendido utilizando los accesorios opcionales. La fijación del recubrimiento al cuerpo de luminaria se realiza a través de una técnica de cierre de bayoneta de manejo fácil con protección contra torsión. Con un difusor de recubrimiento de forma cilíndrica de PMMA traslúcido. Iluminación más confortable gracias a la iluminación decorativa del techo. Un efecto armonioso de la luz gracias a la salida de luz totalmente uniforme. Flujo luminoso de las luminarias 13500 lm, potencia conectada 89,00 W, rendimiento luminoso de la luminaria 151 lm/W. Color de la luz color blanco neutro. Temperatura del color 4000 K, índice de reproducción cromática general (CRI)  $R_a > 80$ . Vida útil nominal media  $L_{90}(t_{0,25}) = 50.000$  h. Cuerpo de luminaria de chapa de acero. Superficie con recubrimiento de color blanco (RAL 9016). Diámetro del difusor de recubrimiento  $\varnothing 900$  mm, altura de la luminaria 121 mm. Temperatura ambiental admisible de entre (ta): -20 °C - +25 °C. Clase de protección (EN 61140) I, grado de protección (DIN EN 60529) IP20, grado de la resistencia al impacto según IEC 62262 IK02, temperatura de prueba para el ensayo de hilo incandescente según IEC 60695-2-11: 650 °C. Con balasto electrónico digital regulable (DALI). La luminaria cumple con los requisitos fundamentales de las directivas de la UE y de la ley sobre la seguridad de los productos y lleva el marcado CE. Además, la luminaria dispone de la certificación ENEC otorgada por un organismo de auditoría independiente.

## 28. SOLEGRA WD2 OTA 6000-840 ETDD



**Solegra WD2 OTA 6000-840 ETDD**

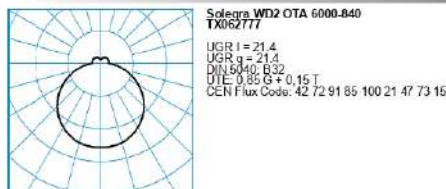
TOC: 7135451



### Características del producto y datos característicos

Áreas de aplicación	Zonas de entrada Pasillos Escaleras Salas de estar Hoteles y restaurantes Zonas residenciales
Tipo de luminaria	Luminaria LED de forma redonda para paredes y techos con una forma constructiva rectilínea y cilíndrica.
Tipos de montaje	Montaje de superficie
Óptica de la luminaria	Con un difusor de recubrimiento de forma cilíndrica de PMMA traslúcido.
Potencia conectada	43 W
Temperatura de color	4.000 K
Flujo luminoso nominal	6.000 lm
Rendimiento luminoso	139 lm/W
Vida útil	L80 (25 °C) = 50.000 h
Índice de reproducción cromática	80
Tolerancia cromática	3 SDCM
Clase fotobiológica	Grupo 1 - sin riesgo
Color de la luminaria	RAL9016 Blanco tráfico
Cuerpo de luminaria	Cuerpo de luminaria de chapa de acero.
Especificación eléctrica	Con balasto electrónico digital regulable (DALI).
Tipo de conexión	Clema
frecuencia nominal	50/60 Hz
tensión nominal	220 - 240 V
Coefficiente de distorsión armónica total (THD) < %	14 %
Grado de protección	IP20
Grado de protección compartimento de la lámpara	IP40
Clase de protección	I
Resistencia al impacto (IK)	IK02
Resistencia del hilo incandescente	650 °C
Temperatura ambiente	25 °C
Altura net	121 mm
Diámetro exterior	600 mm
Peso	6,1 kg
Diámetro de empotración	600 mm

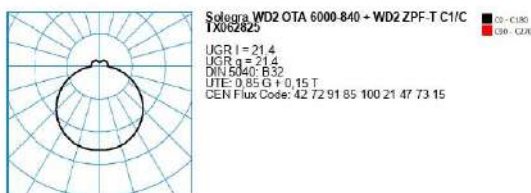
### light distribution curve






Solegra WD2 OTA 6000-840 ETDD

TOC: 7135451











Accesorios disponibles

Material	Denominación
 <b>ZAA/01</b> 4601700	Florón de techo, redondo, de color blanco
<b>Solegra ZS A 5075/1500</b> 7130800	Suspensión por cable de 3 puntos con cable de alimentación transparente (5 x 0,75 mm<sup>2</sup> sup>). Longitud de suspensión de hasta 1500 mm.
<b>Solegra ZS A 5075/3000</b> 7131000	Suspensión por cable de 3 puntos con cable de alimentación transparente (5 x 0,75 mm<sup>2</sup> sup>). Longitud de suspensión de hasta 3000 mm.



**Solegra WD2 OTA 6000-840 ETDD**

TOC: 7135451

	<b>Solegra ZS A 5075/6000</b> 7131200	Suspensión por cable de 3 puntos con cable de alimentación transparente (5 x 0,75 mm<sup>2</sup>). Longitud de suspensión de hasta 6000 mm.
	<b>Solegra ZS DB 5075/1500</b> 7131400	Kit de suspensión para un montaje suspendido (5 x 0,75 mm<sup>2</sup>). Longitud de suspensión de hasta 1500 mm.
	<b>Solegra ZS DB 5075/3000</b> 7131600	Kit de suspensión para un montaje suspendido (5 x 0,75 mm<sup>2</sup>). Longitud de suspensión de hasta 3000 mm.
	<b>Solegra ZS DB 5075/6000</b> 7131800	Kit de suspensión para un montaje suspendido (5 x 0,75 mm<sup>2</sup>). Longitud de suspensión de hasta 6000 mm.
	<b>Solegra WD2 ZP C1/C1</b> 7132100	Laminación para recubrir el borde del recorte de techo.
	<b>Solegra WD2 ZP 01</b> 7171500	Marco decorativo circundante de metal, recubierto en polvo, para el tamaño WD2, de color blanco (RAL 9016).
	<b>Solegra WD2 ZP 03</b> 7171800	Marco decorativo circundante de metal, recubierto en polvo, para el tamaño WD2, de color gris plateado (RAL 9006).
	<b>Solegra WD2 ZP 05</b> 7171700	Marco decorativo circundante de metal, recubierto en polvo, para el tamaño WD2, de color negro (RAL 9005).
	<b>Solegra WD2 ZP CDP 01</b> 7208000	Marco decorativo circundante de metal con un recubrimiento CDP con prismas, recubierto en polvo, para el tamaño WD2, color del marco blanco (RAL 9016).
	<b>Solegra WD2 ZP CDP 03</b> 7208100	Marco decorativo circundante de metal con un recubrimiento CDP con prismas, recubierto en polvo, para el tamaño WD2, color del marco gris plateado (RAL 9006).
	<b>Solegra WD2 ZP CDP 05</b> 7208200	Marco decorativo circundante de metal con un recubrimiento CDP con prismas, recubierto en polvo, para el tamaño WD2, color del marco negro (RAL 9005).

**Texto descriptivo**

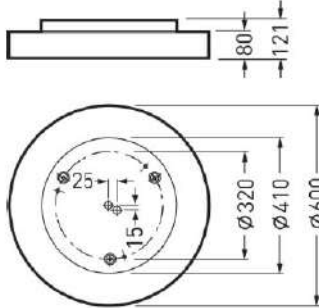
Luminaria LED de forma redonda para paredes y techos con una forma constructiva rectilínea y cilíndrica. La superficie lateral del difusor de recubrimiento puede individualizarse a través de un marco perfilado (ZP) opcional de color. Para un montaje en techos y paredes... Montaje suspendido es posible a través de unos accesorios opcionales. La fijación del recubrimiento al cuerpo de luminaria se realiza a través de una técnica de cierre de bayoneta de manejo fácil con protección contra torsión. Con un difusor de recubrimiento de forma cilíndrica de PMMA traslúcido. Iluminación más confortable gracias a la iluminación decorativa del techo. Un efecto armonioso de la luz gracias a la salida de luz totalmente uniforme. Flujo luminoso de las luminarias 6000 lm, potencia conectada 43,00 W, rendimiento luminoso de la luminaria 139 lm/W. Color de la luz color blanco neutro. Temperatura del color 4000 K, índice de reproducción cromática general (CRI)  $R_a > 90$ . Vida útil nominal media L80(l<sub>0</sub>, 25 °C) = 50.000 h. Cuerpo de luminaria de chapa de acero. Superficie con recubrimiento de color blanco (RAL 9016). Diámetro del difusor de recubrimiento Ø 600 mm, altura de la luminaria 121 mm. Temperatura ambiental admisible de entre (ta): -20 °C - +25 °C. Clase de protección (EN 61140) I, grado de protección (DIN EN 60529) IP20, grado de la resistencia al impacto según IEC 62262: IK02, temperatura de prueba para el ensayo de hilo incandescente según IEC 60695-2-11: 650 °C. Con balasto electrónico digital regulable (DALI). La luminaria cumple con los requisitos fundamentales de las directivas de la UE y de la ley sobre la seguridad de los productos y lleva el marcado CE. Además, la luminaria dispone de la certificación ENEC otorgada por un organismo de auditoría independiente.

## 29. SOLEGRAACT WD2 OTA 6000 ETDD



SolegraAct WD2 OTA 6000 ETDD

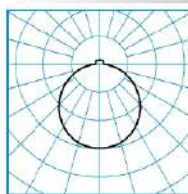
TOC: 7135751



### Características del producto y datos característicos

Áreas de aplicación	Zonas de entrada Pasillos Escaleras Salas de estar Hoteles y restaurantes Zonas residenciales		
Tipo de luminaria	Luminaria LED de forma redonda para paredes y techos con una forma constructiva rectilínea y cilíndrica.		
Tipos de montaje	Montaje de superficie		
Óptica de la luminaria	Con un difusor de recubrimiento de forma cilíndrica de PMMA traslúcido.		
Sistema LED	Canal HCL 1	Canal HCL 2	HCL-MAX
Potencia conectada	44 W	44 W	44 W
Temperatura de color	2.700 K	6.500 K	2.700 - 6.500 K
Flujo luminoso nominal	6.100 lm	6.100 lm	6.100 lm
Rendimiento luminoso	138 lm/W	138 lm/W	138 lm/W
Vida útil	L80 (25 °C) = 50.000 h		
Índice de reproducción cromática	80		
Tolerancia cromática	3 SDCM		
Clase fotobiológica	Grupo 1 - sin riesgo		
Color de la luminaria	RAL9016 Blanco tráfico		
Cuerpo de luminaria	Cuerpo de luminaria de chapa de acero.		
Especificación eléctrica	Con balasto electrónico digital regulable (DALI).		
Tipo de conexión	Clema		
frecuencia nominal	50/60 Hz		
tensión nominal	220 - 240 V		
Grado de protección	IP20		
Grado de protección compartimiento de la lámpara	IP40		
Clase de protección	I		
Resistencia al impacto (IK)	IK02		
Resistencia del hilo incandescente	650 °C		
Temperatura ambiente	25 °C		
Altura net	121 mm		
Diámetro exterior	600 mm		
Peso	6,0 kg		
Diámetro de empotración	600 mm		

### light distribution curve



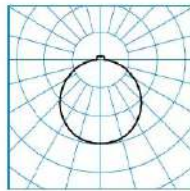
SolegraAct WD2 OTA 6000 (ActCWW)  
TX063145  
UGR<sub>l</sub> = 21,5  
UGR<sub>g</sub> = 21,5  
DIN 5040: A42  
UTE: 0,91 E + 0,09 T  
CEN Flux Code: 45 75 93 91 100 25 52 77 9

■ 09 - C96  
■ 09 - C23

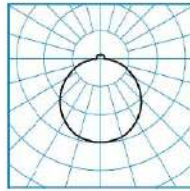


**SolegraAct WD2 OTA 6000 ETDD**

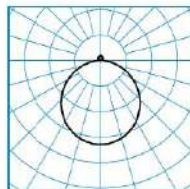
TOC: 7135751



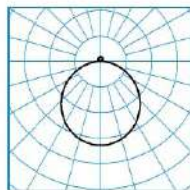
**SolegraAct WD2 OTA 6000 (ActCCW)**  
**TX063143**  
UGR I = 21,5  
UGR g = 21,5  
DIN 5040: A42  
UTE: 0,91 E + 0,09 T  
CEN Flux Code: 46 75 93 91 100 25 52 77 9



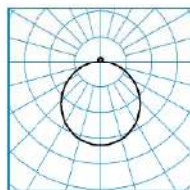
**SolegraAct WD2 OTA 6000 (ActCSU)**  
**TX063144**  
UGR I = 21,5  
UGR g = 21,5  
DIN 5040: A42  
UTE: 0,91 E + 0,09 T  
CEN Flux Code: 46 75 93 91 100 25 52 77 9



**SolegraAct WD2 OTA 6000 + WD2 ZP 01 (ActCWW)**  
**TX063146**  
UGR I = 22,5  
UGR g = 22,5  
DIN 5040: A40  
UTE: 0,95 E + 0,05 T  
CEN Flux Code: 46 78 95 95 100 45 77 94 5




**SolegraAct WD2 OTA 6000 + WD2 ZP 03 (ActCWW)**  
**TX063151**  
UGR I = 22,5  
UGR g = 22,5  
DIN 5040: A40  
UTE: 0,95 E + 0,05 T  
CEN Flux Code: 46 78 95 95 100 45 77 94 5



**SolegraAct WD2 OTA 6000 + WD2 ZP 05 (ActCWW)**  
**TX063154**  
UGR I = 22,5  
UGR g = 22,5  
DIN 5040: A40  
UTE: 0,95 E + 0,05 T  
CEN Flux Code: 46 78 95 95 100 45 77 94 5










**Accesorios disponibles**

Material	Denominación
 <b>ZAA/01</b> 4601700	Florón de techo, redondo, de color blanco
<b>Solegra ZS A 5075/1500</b> 7130800	Suspensión por cable de 3 puntos con cable de alimentación transparente (5 x 0,75 mm<sup>2</sup> sup>). Longitud de suspensión de hasta 1500 mm.
<b>Solegra ZS A 5075/3000</b> 7131000	Suspensión por cable de 3 puntos con cable de alimentación transparente (5 x 0,75 mm<sup>2</sup> sup>). Longitud de suspensión de hasta 3000 mm.



**SolegraAct WD2 OTA 6000 ETDD**

TOC: 7135751

	<p><b>Solegra ZS A 5075/6000</b> 7131200</p>	<p>Suspensión por cable de 3 puntos con cable de alimentación transparente (5 x 0,75 mm<sup>2</sup>). Longitud de suspensión de hasta 6000 mm.</p>
	<p><b>Solegra ZS DB 5075/1500</b> 7131400</p>	<p>Kit de suspensión para un montaje suspendido (5 x 0,75 mm<sup>2</sup>). Longitud de suspensión de hasta 1500 mm.</p>
	<p><b>Solegra ZS DB 5075/3000</b> 7131600</p>	<p>Kit de suspensión para un montaje suspendido (5 x 0,75 mm<sup>2</sup>). Longitud de suspensión de hasta 3000 mm.</p>
	<p><b>Solegra ZS DB 5075/6000</b> 7131800</p>	<p>Kit de suspensión para un montaje suspendido (5 x 0,75 mm<sup>2</sup>). Longitud de suspensión de hasta 6000 mm.</p>
	<p><b>Solegra WD2 ZP C1/C 01</b> 7132100</p>	<p>Laminación para recubrir el borde del recorte de techo</p>
	<p><b>Solegra WD2 ZP 01</b> 7171500</p>	<p>Marco decorativo circundante de metal, recubierto en polvo, para el tamaño WD2, de color blanco (RAL 9016)</p>
	<p><b>Solegra WD2 ZP 03</b> 7171600</p>	<p>Marco decorativo circundante de metal, recubierto en polvo, para el tamaño WD2, de color gris plateado (RAL 9006)</p>
	<p><b>Solegra WD2 ZP 05</b> 7171700</p>	<p>Marco decorativo circundante de metal, recubierto en polvo, para el tamaño WD2, de color negro (RAL 9005)</p>

**Texto descriptivo**

Luminaria LED de forma redonda para paredes y techos con una forma constructiva rectilínea y cilíndrica. Luminaria con equipamiento Active para el control del color de luz a través de un dispositivo de mando separado. La superficie lateral del difusor de recubrimiento puede individualizarse a través de un marco perfilado (ZP) opcional de color. Para un montaje en techos y paredes. Montaje suspendido es posible a través de unos accesorios opcionales. La fijación del recubrimiento al cuerpo de luminaria se realiza a través de una técnica de cierre de bayoneta de manejo fácil con protección contra torsión. Con un difusor de recubrimiento de forma cilíndrica de PMMA traslúcido. Iluminación más confortable gracias a la iluminación decorativa del techo. Un efecto armonioso de la luz gracias a la salida de luz totalmente uniforme. Los siguientes datos sobre el flujo luminoso de las luminarias y de la potencia conectada del sistema se refieren a la operación de esta luminaria con un color de luz de ajuste dinámico (HCL) en el modo de servicio con un color de luz blanco cálido (2700 K). Flujo luminoso de las luminarias 6100 lm, potencia conectada 44,00 W, rendimiento luminoso de la luminaria 138 lm/W. Color de la luz variable (color blanco cálido - color blanco luz diurna). Temperatura del color variable (2700 K - 6500 K), índice de reproducción cromática general (CRI)  $R_a > 80$ . Vida útil nominal media L80(l<sub>a</sub> 25 °C) = 50.000 h. Cuerpo de luminaria de chapa de acero. Superficie con recubrimiento de color blanco (RAL 9016). Diámetro del difusor de recubrimiento Ø 600 mm, altura de la luminaria 121 mm. Temperatura ambiental admisible de entre (ta): -20 °C - +25 °C. Clase de protección (EN 61140): I, grado de protección (DIN EN 60529): IP20, grado de la resistencia al impacto según IEC 62262: IK02, temperatura de prueba para el ensayo de hilo incandescente según IEC 80695-2-11: 650 °C. Con balasto electrónico digital regulable (DALI). La luminaria cumple con los requisitos fundamentales de las directivas de la UE y de la ley sobre la seguridad de los productos y lleva el marcado CE. Además, la luminaria dispone de la certificación ENEC otorgada por un organismo de auditoría independiente.

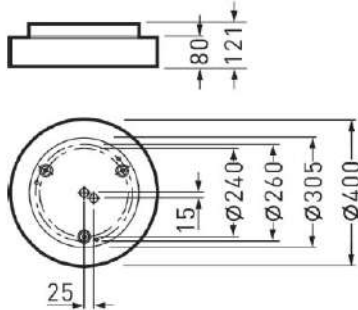


### 30. SOLEGRAACT WD1 OTA 2600 ETDD



**SolegraAct WD1 OTA 2600 ETDD**

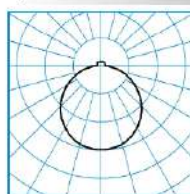
TOC: 7133251



**Características del producto y datos característicos**

<b>Áreas de aplicación</b>	Zonas de entrada Pasillos Escaleras Salas de estar Hoteles y restaurantes Zonas residenciales		
<b>Tipo de luminaria</b>	Luminaria LED de forma redonda para paredes y techos con una forma constructiva rectilínea y cilíndrica.		
<b>Tipos de montaje</b>	Montaje de superficie		
<b>Óptica de la luminaria</b>	Con un difusor de recubrimiento de forma cilíndrica de PMMA traslúcido.		
<b>Sistema LED</b>	Canal HCL 1	Canal HCL 2	HCL-MAX
<b>Potencia conectada</b>	19 W	19 W	19 W
<b>Temperatura de color</b>	2.700 K	6.500 K	2.700 - 6.500 K
<b>Flujo luminoso nominal</b>	2.700 lm	2.700 lm	2.700 lm
<b>Rendimiento luminoso</b>	142 lm/W	142 lm/W	142 lm/W
<b>Vida útil</b>	L80 (25 °C) = 50.000 h		
<b>Índice de reproducción cromática</b>	80		
<b>Tolerancia cromática</b>	3 SDCM		
<b>Clase fotobiológica</b>	Grupo 1 - sin riesgo		
<b>Color de la luminaria</b>	RAL9016 Blanco tráfico		
<b>Cuerpo de luminaria</b>	Cuerpo de luminaria de chapa de acero.		
<b>Especificación eléctrica</b>	Con balasto electrónico digital regulable (DALI).		
<b>Tipo de conexión</b>	Clema		
<b>frecuencia nominal</b>	50/60 Hz		
<b>tensión nominal</b>	220 - 240 V		
<b>Grado de protección</b>	IP20		
<b>Grado de protección compartimiento de la lámpara</b>	IP40		
<b>Clase de protección</b>	I		
<b>Resistencia al impacto (IK)</b>	IK02		
<b>Resistencia del hilo incandescente</b>	650 °C		
<b>Temperatura ambiente</b>	25 °C		
<b>Altura net</b>	121 mm		
<b>Diámetro exterior</b>	400 mm		
<b>Peso</b>	3,3 kg		
<b>Diámetro de empotración</b>	400 mm		

**light distribution curve**



SolegraAct WD1 OTA 2600 (Act:YWW)  
TX063072  
UGR<sub>1</sub> = 20,9  
UGR<sub>g</sub> = 20,9  
DIN 5040: A42  
UTE: 0,91 E + 0,09 T  
CEN Flux Code: 45 75 93 91 100 25 52 77 9




SolegraAct WD1 OTA 2600 ETDD

TOC: 7133251



Accesorios disponibles

Material	Denominación
 <b>ZAA/01</b> 4601700	Florón de techo, redondo, de color blanco
<b>Solegra ZS A 5075/1500</b> 7130800	Suspensión por cable de 3 puntos con cable de alimentación transparente (5 x 0,75 mm<sup>2</sup>/sup>). Longitud de suspensión de hasta 1500 mm.
<b>Solegra ZS A 5075/3000</b> 7131000	Suspensión por cable de 3 puntos con cable de alimentación transparente (5 x 0,75 mm<sup>2</sup>/sup>). Longitud de suspensión de hasta 3000 mm.



**SolegraAct WD1 OTA 2600 ETDD**

TOC: 7133251

	<b>Solegra ZS A 5075/6000</b> 7131200	Suspensión por cable de 3 puntos con cable de alimentación transparente (5 x 0,75 mm<sup>2</sup>). Longitud de suspensión de hasta 6000 mm.
	<b>Solegra ZS DB 5075/1500</b> 7131400	Kit de suspensión para un montaje suspendido (5 x 0,75 mm<sup>2</sup>). Longitud de suspensión de hasta 1500 mm.
	<b>Solegra ZS DB 5075/3000</b> 7131600	Kit de suspensión para un montaje suspendido (5 x 0,75 mm<sup>2</sup>). Longitud de suspensión de hasta 3000 mm.
	<b>Solegra ZS DB 5075/6000</b> 7131800	Kit de suspensión para un montaje suspendido (5 x 0,75 mm<sup>2</sup>). Longitud de suspensión de hasta 6000 mm.
	<b>Solegra WD1 ZP C1/C 01</b> 7131900	Laminación para recubrir el borde del recorte de techo
	<b>Solegra WD1 ZP 01</b> 7171200	Marco decorativo circundante de metal, recubierto en polvo, para el tamaño WD1, de color blanco (RAL 9018)
	<b>Solegra WD1 ZP 03</b> 7171300	Marco decorativo circundante de metal, recubierto en polvo, para el tamaño WD1, de color gris plateado (RAL 9006)
	<b>Solegra WD1 ZP 05</b> 7171400	Marco decorativo circundante de metal, recubierto en polvo, para el tamaño WD1, de color negro (RAL 9005)
	<b>Solegra WD1 ZP CDP 01</b> 7207700	Marco decorativo circundante de metal con un recubrimiento CDP con prismas, para el tamaño WD1, color del marco blanco (RAL 9018)
	<b>Solegra WD1 ZP CDP 03</b> 7207800	Marco decorativo circundante de metal con un recubrimiento CDP con prismas, para el tamaño WD1, color del marco gris plateado (RAL 9006)
	<b>Solegra WD1 ZP CDP 05</b> 7207900	Marco decorativo circundante de metal con un recubrimiento CDP con prismas, para el tamaño WD1, color del marco negro (RAL 9005)

**Texto descriptivo**

Luminaria LED de forma redonda para paredes y techos con una forma constructiva rectilínea y cilíndrica. Luminaria con equipamiento Active para el control del color de luz a través de un dispositivo de mando separado. La superficie lateral del difusor de recubrimiento puede individualizarse a través de un marco perfilado (ZP) opcional de color. Para un montaje en techos y paredes. Montaje suspendido es posible a través de unos accesorios opcionales. La fijación del recubrimiento al cuerpo de luminaria se realiza a través de una técnica de cierre de bayoneta de manejo fácil con protección contra torsión. Con un difusor de recubrimiento de forma cilíndrica de PMMA traslúcido. Iluminación más confortable gracias a la iluminación decorativa del techo. Un efecto armonioso de la luz gracias a la salida de luz totalmente uniforme. Índice de deslumbramiento (EN 12464-1) unificado UGR < 22. Los siguientes datos sobre el flujo luminoso de las luminarias y de la potencia conectada del sistema se refieren a la operación de esta luminaria con un color de luz de ajuste dinámico (HCL) en el modo de servicio con un color de luz blanco cálido (2700 K). Flujo luminoso de las luminarias 2700 lm, potencia conectada 19,00 W, rendimiento luminoso de la luminaria 142 lm/W. Color de la luz variable (color blanco cálido - color blanco luz diurna). Temperatura del color variable (2700 K - 6500 K), índice de reproducción cromática general (CRI) R<sub>a</sub> > 80. Vida útil nominal media L80(l<sub>a</sub>, 25 °C) = 60.000 h. Cuerpo de luminaria de chapa de acero. Superficie con recubrimiento de color blanco (RAL 9018). Diámetro del difusor de recubrimiento Ø 400 mm, altura de la luminaria 121 mm. Temperatura ambiental admisible de entre (ta): -20 °C - +25 °C. Clase de protección (EN 61140): I, grado de protección (DIN EN 60529): IP20, grado de la resistencia al impacto según IEC 62262: IK02, temperatura de prueba para el ensayo de hilo incandescente según IEC 60695-2-11: 650 °C. Con balasto electrónico digital regulable (DALI). La luminaria cumple con los requisitos fundamentales de las directivas de la UE y de la ley sobre la seguridad de los productos y lleva el marcado CE. Además, la luminaria dispone de la certificación ENEC otorgada por un organismo de auditoría independiente.

## 31. LIVENTY ZBB



Liventy ZBB  
TOC: 5676300



### Características del producto y datos característicos

Peso	0,1 kg
------	--------

### Texto descriptivo

Estribo de fijación para el montaje empotrado de las luminarias en techos de perfil visto u oculto, así como en techos lisos. 1 juego = 4 unidades.

## 32. SOLEGRA D3 ZP CDP 01



Solegra D3 ZP CDP 01

TOC: 7208300



### Características del producto y datos característicos

Color de la luminaria	RAL9016 Blanco tráfico
Grado de protección	IP20
Grado de protección hacia el local	IP20
Altura net	90 mm
Diámetro exterior	920 mm
Peso	3,7 kg

### Texto descriptivo

Marco decorativo circundante de metal con recubrimiento CDP con prismas. Marco lacado en polvo de color blanco (RAL 9016). Para luminarias de la serie Solegra (D3, Ø 900 mm).

### 33. SOLEGRA WD2 ZP CDP 01



Solegra WD2 ZP CDP 01  
TOC: 7208000



#### Características del producto y datos característicos

Color de la luminaria	RAL9016 Blanco tráfico
Grado de protección	IP20
Grado de protección hacia el local	IP20
Altura net	90 mm
Diámetro exterior	620 mm
Peso	2,0 kg

#### Texto descriptivo

Marco decorativo circundante de metal con recubrimiento CDP con prismas. Marco lacado en polvo de color blanco (RAL 9016). Para luminarias de la serie Solegra (WD2, Ø 600 mm).

## 34. SOLEGRA WD1 ZP CDP 01



Solegra WD1 ZP CDP 01

TOC: 7207700



### Características del producto y datos característicos

Color de la luminaria	RAL9016 Blanco tráfico
Grado de protección	IP20
Grado de protección hacia el local	IP20
Altura net	90 mm
Diámetro exterior	420 mm
Peso	1,1 kg

### Texto descriptivo

Marco decorativo circundante de metal con recubrimiento CDP con prismas. Marco lacado en polvo de color blanco (RAL 9016). Para luminarias de la serie Solegra (WD1, Ø 400 mm).

## 35. SOLEGRA ZS DB 5075/1500



Solegra ZS DB 5075/1500

TOC: 7131400



### Características del producto y datos característicos

Color de la luminaria	RAL9016 Blanco tráfico
Cableado	5LV
Grado de protección	IP20
Grado de protección hacia el local	IP20
Altura net	40 mm
Diámetro exterior	320 mm
Peso	1,7 kg

### Texto descriptivo

Set de suspensión para un montaje suspendido (5 x 0,75 mm<sup>2</sup>). Para luminarias con regulación DALI. Para longitudes de suspensión de hasta 1500 mm. Compuesto por un baldaquín de techo de color blanco, un cable de alimentación transparente, así como una suspensión por cable de 3 puntos con piezas de fijación.



## 36. SOLEGRA ZS DB 5075/3000



Solegra ZS DB 5075/3000

TOC: 7131600



### Características del producto y datos característicos

Color de la luminaria	RAL9016 Blanco tráfico
Cableado	5LV
Grado de protección	IP20
Grado de protección hacia el local	IP20
Altura net	40 mm
Diámetro exterior	320 mm
Peso	1,8 kg

### Texto descriptivo

Set de suspensión para un montaje suspendido (5 x 0,75 mm<sup>2</sup>). Para luminarias con regulación DALI. Para longitudes de suspensión de hasta 3000 mm. Compuesto por un baldaquín de techo de color blanco, un cable de alimentación transparente, así como una suspensión por cable de 3 puntos con piezas de fijación.



**Escuela Superior  
de Ingeniería y Tecnología**  
Universidad de La Laguna

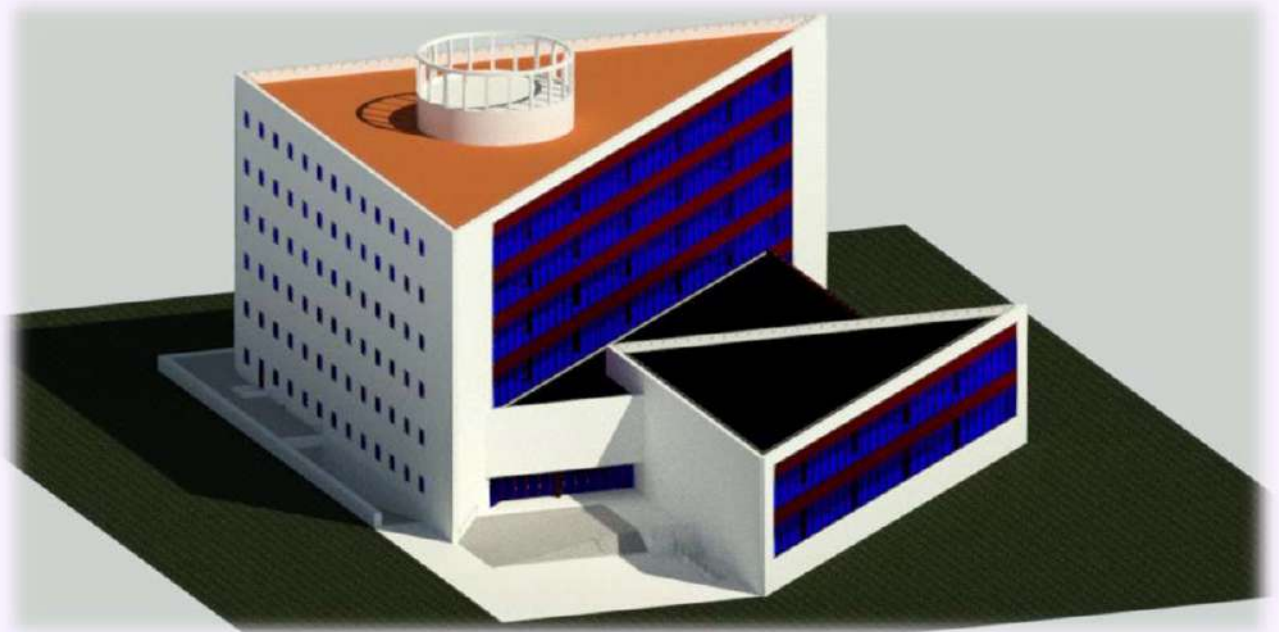
Grado en Ingeniería Mecánica

**Trabajo de Fin de Grado**

Proyecto técnico de reforma de las instalaciones  
de alumbrado de la Biblioteca General y de  
Humanidades de la Universidad de La Laguna

CURSO 2020/2021

**ANEXO IV: DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**



**Autora:**

Itziar Rizo Liendo

**Tutores:**

Norena Martín Dorta

Josué Álvarez



## ÍNDICE

1.	Descripción del proceso de ejecución.....	3
1.1.	Montaje de protección de elementos.....	3
1.2.	Desmontaje de la luminaria existente.....	3
1.3.	Reparar techo falso de escayola.....	4
1.4.	Preparar nuevo emplazamiento de luminarias .....	4
1.5.	Montaje de la nueva luminaria .....	4
1.6.	Enlucido y pintura .....	5
1.7.	Desmontaje de protección de elementos .....	5
1.8.	Limpieza .....	6
2.	Instrucciones de montaje.....	7
2.1.	SERIE U2 .....	7
2.2.	SERIE D1 .....	9
2.3.	SERIE D2 .....	11
2.4.	SERIE D9 .....	13
2.5.	SERIES R811/R821/R831 .....	15
2.6.	SERIES BELVISO C1/BELVISOACT C1 .....	17
2.7.	SERIES SOLEGRA WD1/WD2/D3/D4.....	33
2.8.	SERIE LIVENTY_ZBB .....	61
2.9.	SERIE SOLEGRA ZP CDP.....	64
2.10.	SERIE SOLEGRA ZS BD.....	71

## 1. Descripción del proceso de ejecución

### 1.1. Montaje de protección de elementos

El montaje de protección de elementos procura proteger los muebles y elementos del edificio mientras se llevan a cabo las tareas de reforma. Así como de preparar las zonas de trabajo de forma que queden, en la medida de lo posible, liberadas para la correcta realización de las tareas posteriores por parte de los trabajadores.

Para esta tarea se hace uso de dos recursos de categoría profesional equivalente a Peón de nivel XII.

En primer lugar, se desalojan los elementos u objetos frágiles que puedan ser asignados a las plantas no afectadas. Se desplaza el resto de muebles, que puedan interferir en las labores posteriores de trabajo, en una nueva ubicación preparada que se considere de la misma planta.

En caso de necesitar el desmontaje de un equipo informático en específico como pantallas u ordenadores, se debe contar con un técnico de apoyo que realice su correcta desconexión.

En segundo lugar, haciendo protecciones, se procede a cubrir los muebles y objetos como mesas, estanterías y sillas, y las superficies expuestas que se consideren como suelos, puertas y ventanas.

Deben mantenerse estas protecciones durante toda la duración de las tareas de reforma hasta finalizar con los trabajos de pintura.

### 1.2. Desmontaje de la luminaria existente

La finalidad de esta tarea es retirar la totalidad de las luminarias actuales de cada planta para dar paso al nuevo diseño de luminarias proyectado.

En la actualidad se encuentran diferentes tipos de luminarias tales como downlights, pantallas empotradas, plafones adosados, luminarias en línea suspendidas y apliques en pared. Para cada tipo de luminaria se debe proceder con la metodología de desmontaje correspondiente.

Para esta tarea se hace uso de dos recursos de categoría profesional equivalente a Oficial de 1ª de Oficio de nivel VIII y un recurso de categoría profesional equivalente a Peón Especializado de nivel XI.

En primer lugar, se debe actuar sobre los térmicos de protección de las líneas que se van a haber afectadas en el cuadro de luz general correspondiente que se encuentra de manera general en cada planta y en algunos locales grandes en específico.

Se procede al desmontaje de las luminarias dejando las puntas de los cables de alimentación protegidos con una regleta de conexión para las posteriores tareas de montaje de luminarias nuevas.

En el caso de que no vaya a ser utilizado el punto de conexión, según el diseño proyectado, se deberá retirar el cableado.

Las luminarias retiradas deben ser ubicadas en el punto de residuos asignado para su posterior reciclaje.

### 1.3. Reparar techo falso de escayola

El propósito de esta tarea es la de restaurar las aberturas dejadas en el falso techo de escayola tras la retirada de las luminarias actuales para su posterior enlucido y pintado.

Para esta tarea se hace uso de dos recursos de categoría profesional equivalente a Oficial de 1ª de Oficio de nivel VIII y dos recursos de categoría profesional equivalente a Peón Especializado de nivel XI.

### 1.4. Preparar nuevo emplazamiento de luminarias

Esta tarea conlleva la creación de las nuevas aberturas necesarias en el falso techo con el fin de realizar los trabajos de instalación de las nuevas luminarias.

Para esta tarea se hace uso de dos recursos de categoría profesional equivalente a Oficial de 1ª de Oficio de nivel VIII y dos recursos de categoría profesional equivalente a Peón Especializado de nivel XI.

Se debe respetar el diseño de iluminación en cada local proyectado, asegurando que la tarea se ha llevado a cabo en la ubicación indicada y con la medida necesaria de instalación para cada modelo de luminaria.

El proceso de ejecución debe ser preciso y no afectar ni dañar ningún elemento, instalación o estructura que se encuentre en el interior del falso techo.

### 1.5. Montaje de la nueva luminaria

El objetivo de esta tarea es la de instalar las nuevas luminarias de proyecto asignadas a cada área, siendo fiel al diseño y a las indicaciones de montaje e instalación del fabricante. En el caso de luminarias suspendidas, además se debe respetar la altura indicada en el diseño.

Para esta tarea se hace uso de dos recursos de categoría profesional equivalente a Oficial de 1ª de Oficio de nivel VIII y un recurso de categoría profesional equivalente a Peón Especializado de nivel XI.

Según sea el sistema utilizado o la metodología de montaje, se debe seguir una secuencia de operaciones atendiendo a las instrucciones del fabricante.

Las unidades de iluminación y sus componentes no deben ser utilizados para otra aplicación distinta de la descrita en el manual de instrucciones.

Por último, se debe comprobar el buen funcionamiento de las luminarias y accesorios antes de su uso por el Encargado de Calidad.

Se adjuntan las correspondientes instrucciones de montaje, proporcionado por cada fabricante, de cada modelo de luminaria proyectado y de sus accesorios de montaje.

## 1.6. Enlucido y pintura

La tarea implica la restauración de las superficies tras las actuaciones de reforma, con el fin de que los espacios trabajados queden en un estado igualado al paramento existente.

Para esta tarea se hace uso de dos recursos de categoría profesional equivalente a Oficial de 1ª de Oficio de nivel VIII.

Los trabajadores deben preparar, proteger y reparar las superficies utilizando las técnicas necesarias para conseguir el buen aspecto visual final de la obra.

Las superficies deben quedar alisadas, así como haber rellenado los orificios generados durante la obra, antes de comenzar las tareas de pintura.

Esta tarea puede comenzar cuando ya no altere al trabajo de los electricistas y escayolistas en su labor, comenzando en las zonas ya dadas por finalizadas.

## 1.7. Desmontaje de protección de elementos

El desmontaje de protección de elementos busca conseguir que la planta vuelva a su estado inicial para retomar su uso y servicios a la mayor brevedad.

Para esta tarea se hace uso de dos recursos de categoría profesional equivalente a Peón de nivel XII.

En primer lugar, se eliminan las protecciones de cubrimiento que habían sido colocados para proteger los muebles y demás elementos. También se eliminan las cintas de empapelar que hayan sido colocadas por los pintores, en el caso que las hubiera, para proteger las luminarias y elementos del techo en las tareas de pintura.

En segundo lugar, se desplazan los muebles de la zona preparada de manera temporal a su posición usual. Por último, se colocan los objetos o elementos que hayan sido reubicados en la misma u en otras plantas de la biblioteca.

En el caso de realizar el montaje de equipos informáticos, el técnico de apoyo debe asegurar su correcta reubicación y comprobación de su buen funcionamiento.

---

Esta tarea se lleva a cabo al mismo tiempo que las labores de limpieza y puede comenzar cuando ya no altere al trabajo de pintura, comenzando en las zonas ya dadas por finalizadas.

## 1.8. Limpieza

El servicio de limpieza asegurará unas instalaciones limpias, higienizadas y desinfectadas para poder dar por concluida las tareas de reforma en cada planta.

La empresa asignada debe ofrecer servicios de limpieza orientados a edificios en los que se han llevado a cabo trabajos de obras y reformas. Además, se debe de contar con un plan de limpieza específico y centrado en las características de cada local y el servicio que desempeña en la biblioteca.

Para esta tarea se hace uso de dos recursos de categoría profesional equivalente a Limpiador/a de nivel XII.


Esta tarea se inicia junto al desmontaje de protección de elementos colaborando entre sí para obtener los mejores resultados en menor tiempo.

Una vez finalizadas las labores de limpieza se autoriza la apertura de la planta para ejercer su actividad normal.

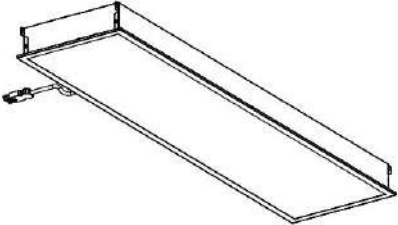


## 2. Instrucciones de montaje

### 2.1. Serie U2

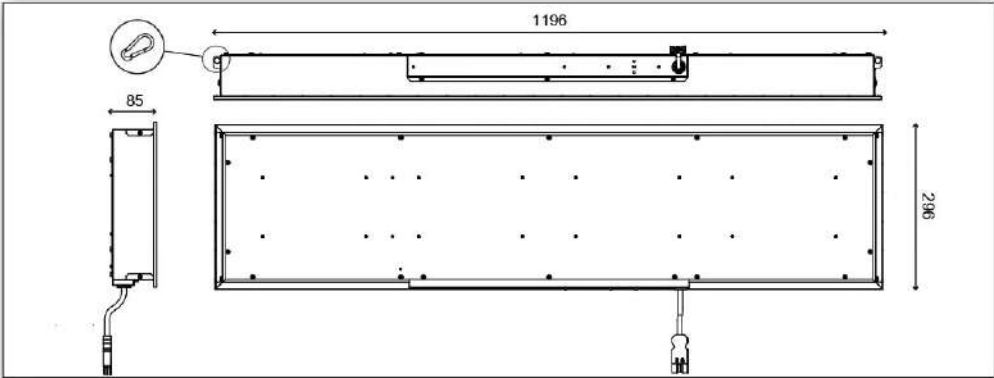


U2




---

**VOORBEREIDING - PREPARATION - VORBEREITUNG - PREPARACIÓN**



**INSTALLATIE - INSTALLATION - INSTALACIÓN**

 **OPGELET!**

- Tijdens het bedraden en installeren van de armaturen en voedingseenheden altijd zonder spanning werken.
- Bij niet-naleving hiervan kunnen de LED-modules ernstig worden beschadigd.
- De aansluitdaden voor stuuringsgangen van dimbare EVSA's (1...10 V, DALI enz.) moeten 230V-netspanningsvast zijn.
- Bij een beschadiging van de externe aansluitkabel van het armatuur, moet deze vervangen worden door een ETAP gekwalificeerd persoon, om gevaarlijke situaties te vermijden.

**ATTENTION!**

- Toujours travailler sans tension lors du câblage et de l'installation des luminaires et unités d'alimentation.
- Le non-respect de cette consigne peut entraîner la destruction des modules à LED.
- Dimensionner les câbles d'alimentation pour les entrées de commande de ballasts électroniques dimmables (1...10 V, DALI etc.) de manière qu'ils supportent une tension de secteur de 230 V.
- Si le câble flexible externe de ce luminaire est endommagé, il doit être remplacé exclusivement par un collaborateur qualifié ETAP pour éviter tout danger.

**ACHTUNG!**


- Während der Verdrahtung und Installation der Leuchten und Versorgungsgeräte immer spannungslos arbeiten. Nichtbeachtung kann zur Zerstörung der LED-Module führen.
- Anschlussleitungen für Steuerungsgänge dimmbarer EVG (1...10 V, DALI etc.) 230 V netzspannungsfest auslegen.
- Falls die externe, flexible Leitung dieser Leuchte beschädigt ist, sollte sie ausschließlich von einer durch ETAP qualifizierten Person ersetzt werden, um jegliche Gefahr zu vermeiden.

**CAUTION!**

- Make sure that the luminaires and power supply units are always disconnected from the mains supply during wiring and installation work. Otherwise, the LED modules may be destroyed.
- Use mains cables for control inputs of dimmable ECG (1...10 V, DALI, etc.) which are rated for 230 V.
- If the external flexible cable of this luminaire is damaged, it shall be exclusively replaced by an ETAP qualified person in order to avoid a hazard.

**ATENCIÓN!**

- Siempre mantenga desconectada la tensión al realizar las tareas de cableado y de instalación de las luminarias y dispositivos de alimentación.
- De lo contrario podría destruirse el módulo LED.
- Los cables de alimentación de los balastos electrónicos regulables para las entradas de control (1...10V, DALI, ect.) 230 V deben colocarse con tensión estable.
- Si el cable flexible externo de esta luminaria está dañado, debe ser sustituido exclusivamente por un colaborador de ETAP cualificado, para evitar todo peligro.

 **OPGELET!** Elektrovllegevaar.

**ATTENTION!** Risque de choc électrique.

**VORSICHT!** Gefahr durch Stromschlag.

**CAUTION!** Risk of electric shock.

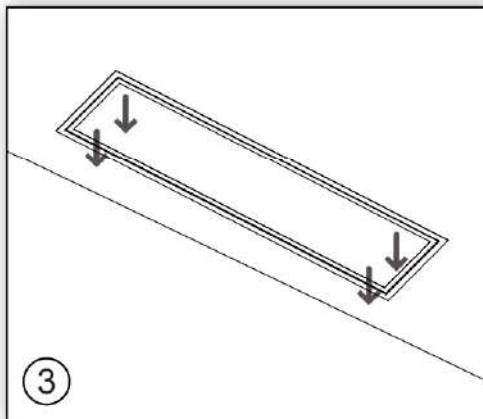
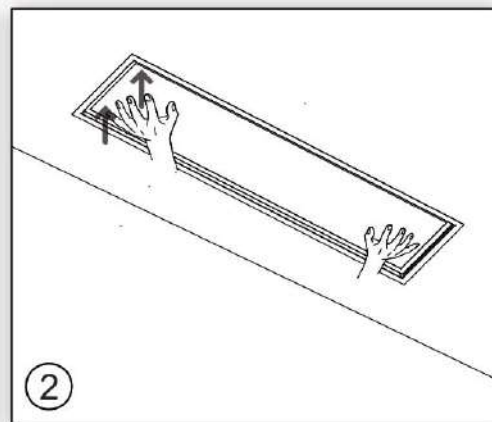
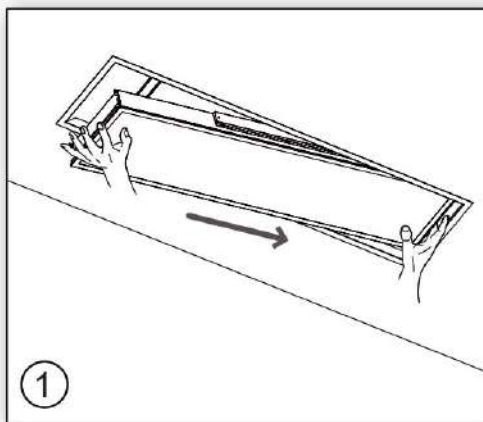
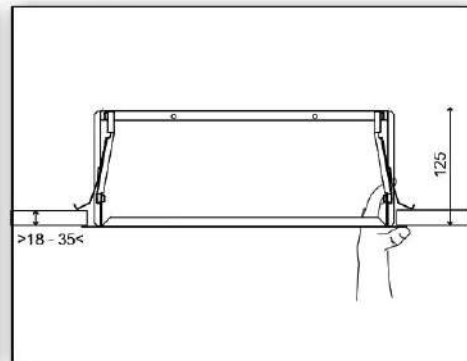
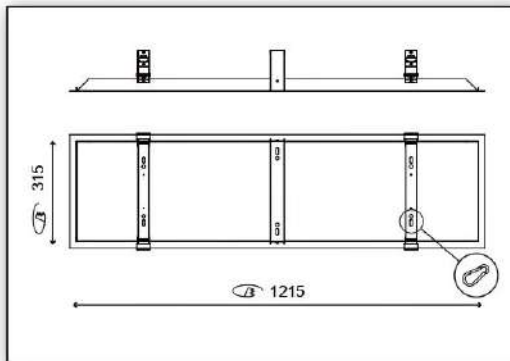
**ATENCIÓN!** Riesgo de electrocución.

LUZET1940 - 05/2020

pág. 7

Itziar Rizo Liendo

OPTIE INBOUWKADER - OPTION CADRE À ENCASTRER - OPTION EINBAURAHMEN  
OPTION BUILT-IN FRAME - OPCIÓN MARCO DE MONTAJE



De gegevens in deze publicatie zijn zonder verbintenis en kunnen wijzigen ingevolge technische evolutie.

Les données dans cette publication sont sans engagement et peuvent subir des modifications en fonction de l'évolution technique.

Die in dieser Publikation verwendeten Daten sind unverbindlich und können sich infolge technischer Entwicklung verändern.


Information is provided without obligation, and may be modified as a result of technical developments.

Esta información no es carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico.

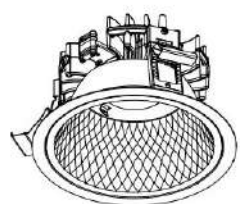
ETAP Lighting International NV | Antwerpsesteenweg 130 - 2390 Malle - Belgium  
Tel. +32 (0)3 310 02 11  
www.etaplighting.com

LUZE1940 - 06/2020

## 2.2. Serie D1

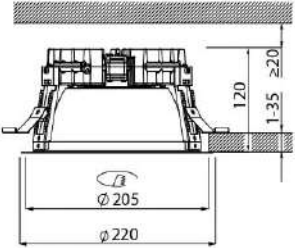


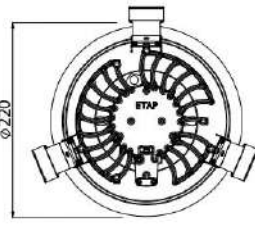
# Luxial®




---

VOORBEREIDING - PREPARATION - VORBEREITUNG - PREPARACION







**ELEKTRISCHE AANSLUITING:**  
 Volg ook de aanduidingen in de armatuur.  
**RACCORDEMENT ELECTRIQUE:**  
 Suivez aussi les indications dans le luminaire.  
**ELEKTRISCHER ANSCHLUSS:**  
 Beachten Sie auch die Angaben in der Leuchte.  
**WIRING DIAGRAMS:**  
 Follow the indications in the luminaire as well  
**DIAGRAMA DE CABLEADO:**  
 Seguir las indicaciones en la luminaria.

**OPGELET!**

- Tijdens het bedraden en installeren van de armaturen en voedingsapparaten altijd zonder spanning werken. Bij niet-naleving hiervan kunnen de LED-modules ernstig worden beschadigd.
- De aansluitleidingen voor sturingen van dimbare EVSA's (1...10 V, DALI enz.) moeten 230V-netspanningsvast zijn.
- Bij een beschadiging van de externe aansluitkabel van het armatuur, moet deze vervangen worden door een ETAP gekwalificeerd persoon, om gevaarlijke situaties te vermijden.
- De lichtbron van deze armatuur mag enkel vervangen worden door de fabrikant, zijn agent of een gelijkwaardig gekwalificeerd persoon.

**ATTENTION!**

- Toujours travailler sans tension lors du câblage et de l'installation des luminaires et unités d'alimentation. Le non-respect de cette consigne peut entraîner la destruction des modules à LED.
- Dimensionner les câbles d'alimentation pour les entrées de commande de ballasts électroniques dimmables (1...10 V, DALI etc.) de manière qu'ils supportent une tension de secteur de 230 V.
- Si le câble flexible externe de ce luminaire est endommagé, il doit être remplacé exclusivement par un collaborateur qualifié ETAP pour éviter tout danger.
- La source lumineuse contenue dans ce luminaire ne doit être remplacée que par le fabricant ou son agent de maintenance ou une personne de qualification équivalente.

**ACHTUNG!**


- Während der Verdrahtung und Installation der Leuchten und Versorgungsgeräte immer spannungslos arbeiten. Nichtbeachtung kann zur Zerstörung der LED-Module führen.
- Anschlüsse für Steuerungseingänge dimmbarer EVG (1...10 V, DALI etc.) 230 V netzspannungsfest auslagern.
- Falls die externe flexible Leitung dieser Leuchte beschädigt ist, sollte sie ausschließlich von einer durch ETAP qualifizierten Person ersetzt werden, um jegliche Gefahr zu vermeiden.
- Der Austausch der Lichtquelle in dieser Leuchte darf nur durch den Hersteller, einen autorisierten Servicetechniker oder eine ähnlich qualifizierte Person durchgeführt werden.

**CAUTION!**

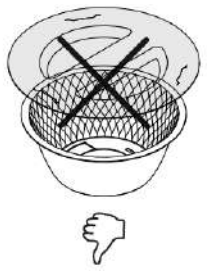
- Make sure that the luminaires and power supply units are always disconnected from the mains supply during wiring and installation work. Otherwise, the LED modules may be destroyed.
- Use mains cables for control inputs of dimmable ECG (1...10 V, DALI etc.) which are rated for 230 V.
- If the external flexible cable of this luminaire is damaged, it shall be exclusively replaced by an ETAP qualified person in order to avoid a hazard.
- The light source contained in this luminaire shall only be replaced by the manufacturer or his service agent or a similar qualified person.

**ATENCIÓN!**

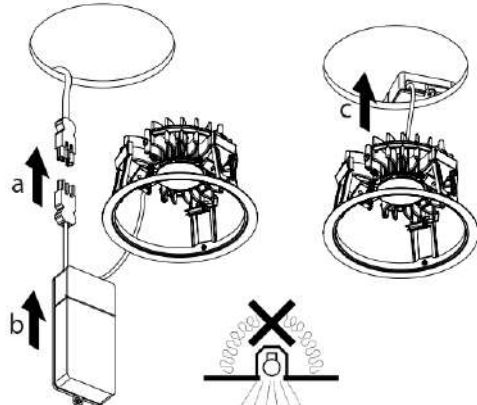
- Siempre mantenga desconectada la tensión al realizar las tareas de cableado y de instalación de las luminarias y dispositivos de alimentación. De lo contrario podría destruirse el módulo LED.
- Los cables de alimentación de los balastos electrónicos regulables para las entradas de control (1...10V, DALI, ect.) 230 V deben colocarse con tensión estable.
- Si el cable flexible externo de esta luminaria es dañado, debe ser sustituido exclusivamente por un colaborador de ETAP cualificado, para evitar todo peligro.
- A fonte de luz desta luminária só pode ser substituída pelo fabricante ou por um agente qualificado para o efeito.



INSTALLATIE - INSTALLATION - INSTALACION



Verwijder de beschermkap niet voor het einde van de werken!  
 N'enlevez pas la coiffe de protection qu'avant le fin des travaux!  
 Schutzkappe nur entfernen bei der Bauabnahme!  
 Do not remove cap before completion of work!  
 No quitar la protección antes del fin de los trabajos!

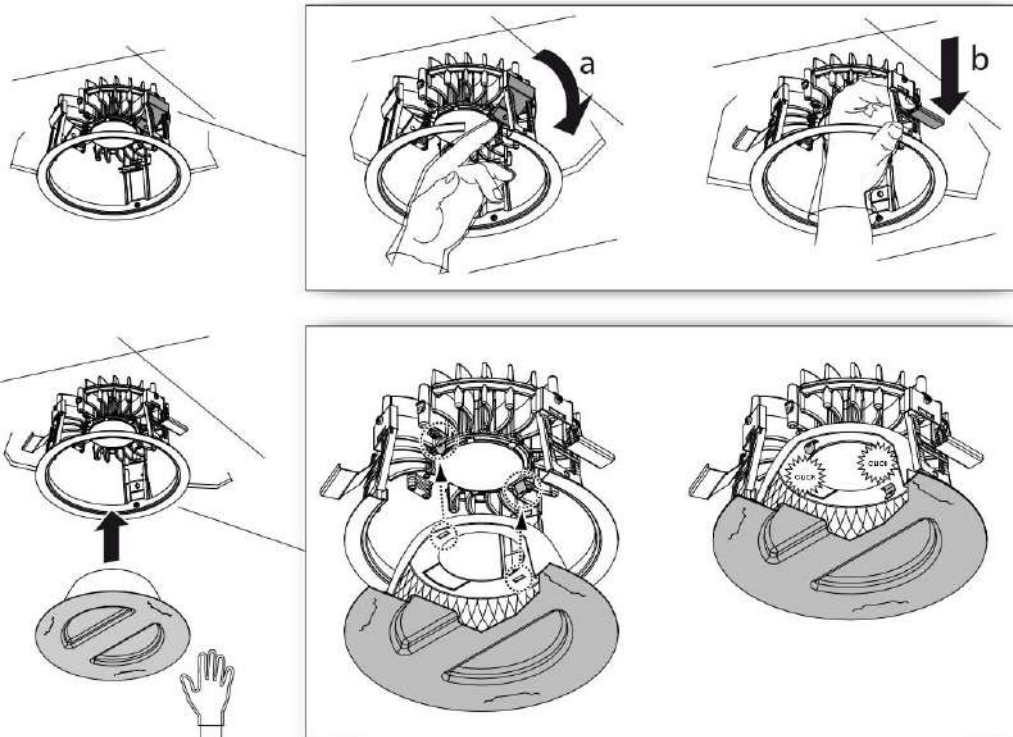


D1E2900 - 06.20.20

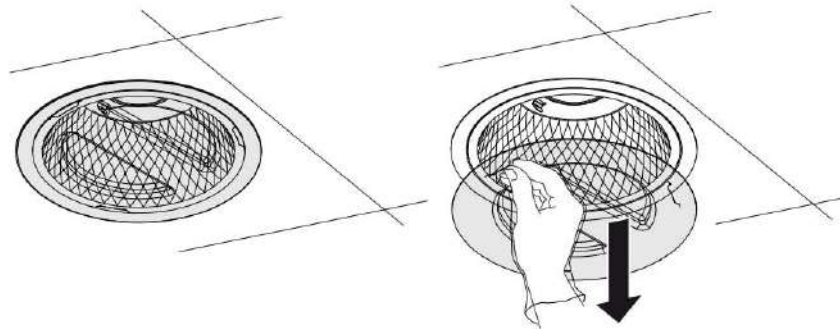
pág. 9

Itziar Rizo Liendo

INSTALLATIE - INSTALLATION - INSTALACION



Verwijder de beschermkap niet voor het einde van de werktijd!  
N'enlevez pas la coiffe de protection qu'avant le fin des travaux!  
Schutzkappe nur entfernen bei der Bauabnahme!  
Do not remove seal before completion of work!  
No quitar la protección antes del fin de los trabajos!



De gegevens in deze publicatie zijn zonder verbintenis en kunnen wijzigen ingevolge technische evolutie.

Les données dans cette publication sont sans engagement et peuvent subir des modifications en fonction de l'évolution technique.

Die in dieser Publikation verwendeten Daten sind unverbindlich und können sich infolge technischer Entwicklung verändern.


Information is provided without obligation, and may be modified as a result of technical developments.

Esta información no es carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico.


DIE2900 - 06/2020

ETAP Lighting International NV - Antwerpsesteenweg 130 - 2390 Malle - Belgium - Tel. +32 (0)3 310 02 11  
www.etaplighting.com

2.3. Serie D2

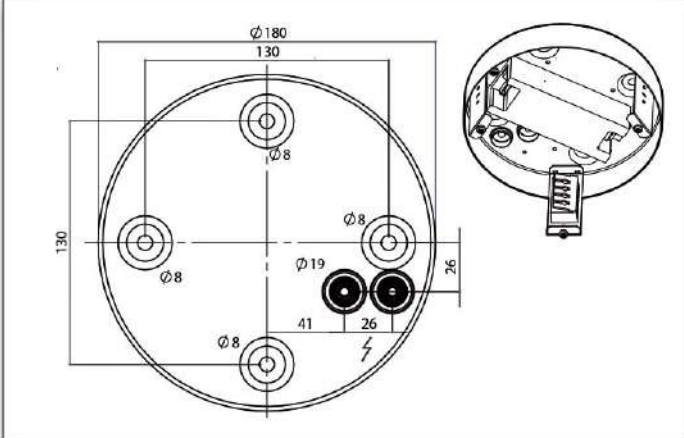


# D2LED



---

**VOORBEREIDING - PREPARATION - VORBEREITUNG - PREPARACIÓN**



**⚠**  
**ELEKTRISCHE INSTALLATIE**  
Volg de aanduidingen in het armatuur.

**RACCORDAMENTO ELETTRICO**  
Solvez les indications dans le luminaire.

**ELEKTRISCHER ANSCHLUSS**  
Beachten Sie die Angaben in der Leuchte.

**WIRING DIAGRAMS**  
Follow the indications in the luminaire.

**DIAGRAMA DE CABLEADO**  
Seguir las indicaciones en la luminaria.

**INSTALLATIE - INSTALLATION - INSTALACIÓN**

**⚠**

**OPGELET!** Tijdens het bedraden en installeren van de armaturen en voedingsapparaten altijd zonder spanning werken. Bij niet-naleving hiervan kunnen de LED-modules ernstig worden beschadigd. De lichtbron van deze armatuur mag enkel vervangen worden door de fabrikant, zijn agent of een gelijkwaardig gekwalificeerd persoon.

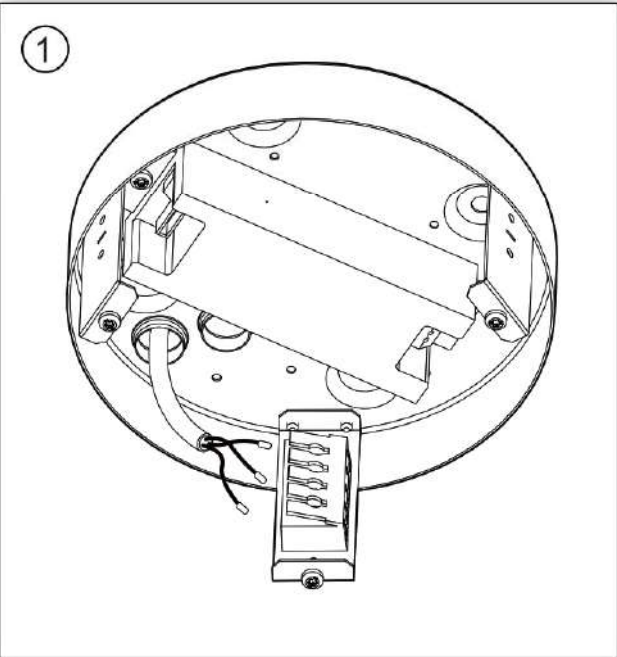
**ATTENTION!** Toujours travailler sans tension lors du câblage et de l'installation des luminaires et unités d'alimentation. Le non-respect de cette consigne peut entraîner la destruction des modules à LED. La source lumineuse contenue dans ce luminaire ne doit être remplacée que par le fabricant ou son agent de maintenance ou une personne de qualification équivalente.

**ACHTUNG!** Während der Verdrahtung und Installation der Leuchten und Versorgungsgeräte immer spannungslos arbeiten. Nichtbeachtung kann zur Zerstörung der LED-Module führen. Der Austausch der Lichtquelle in dieser Leuchte darf nur durch den Hersteller, einen autorisierten Serviceelektriker oder eine ähnlich qualifizierte Person durchgeführt werden.

**CAUTION!** Make sure that the luminaires and power supply units are always disconnected from the mains supply during wiring and installation work. Otherwise, the LED modules may be destroyed. The light source contained in this luminaire shall only be replaced by the manufacturer or his service agent or a similar qualified person.

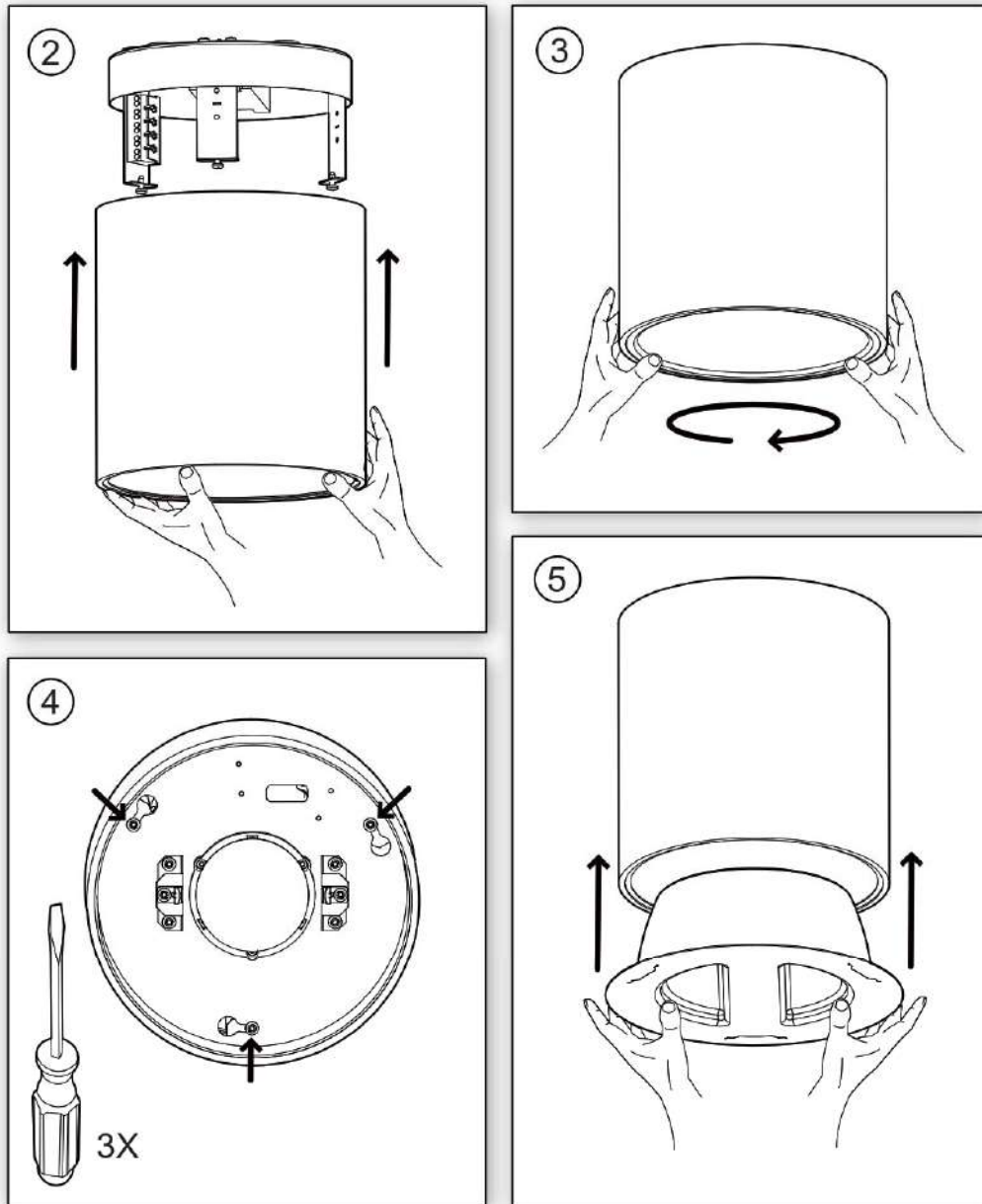
**ATENCIÓN!** Siempre mantenga desconectada la tensión al realizar las tareas de cableado y de instalación de las luminarias y dispositivos de alimentación. De lo contrario podría destruirse el módulo LED. A fonte de luz desta luminaria só pode ser substituída pelo fabricante ou por um agente qualificado para o efeito.

①



D2E-2090 - 06/2020

INSTALLATIE - INSTALLATION - INSTALACIÓN



De gegevens in deze publicatie zijn zonder verbintenis en kunnen wijzigen ingevolge technische evolutie.

Les données dans cette publication sont sans engagement et peuvent subir des modifications en fonction de l'évolution technique.

Die in dieser Publikation verwendeten Daten sind unverbindlich und können sich infolge technischer Entwicklung verändern.

Information is provided without obligation, and may be modified as a result of technical developments.

Esta información no es carácter contractual y puede modificarse como resultado del desarrollo técnico.

DZE2090 - 06/2020

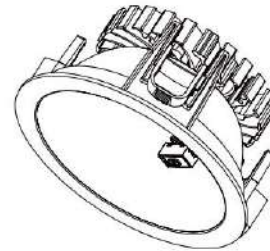
ETAP Lighting International NV - Antwerpsesteenweg 130 - 2390 Malle - Belgium - Tel. +32 (0)3 310 02 11  
www.etaplighting.com

## 2.4. Serie D9



# D9 ELS

ETAP  
EXCELLENT LIGHTING. SAVING ENERGY



VOORBEREIDING | PREPARATION | VORBEREITUNG | PREPARACIÓN

**1**

kg 2 !  
! 1

QR code

249 mm

98 mm

Ø 190 mm

Max. 33 mm

Ø 175 mm ± 3 mm

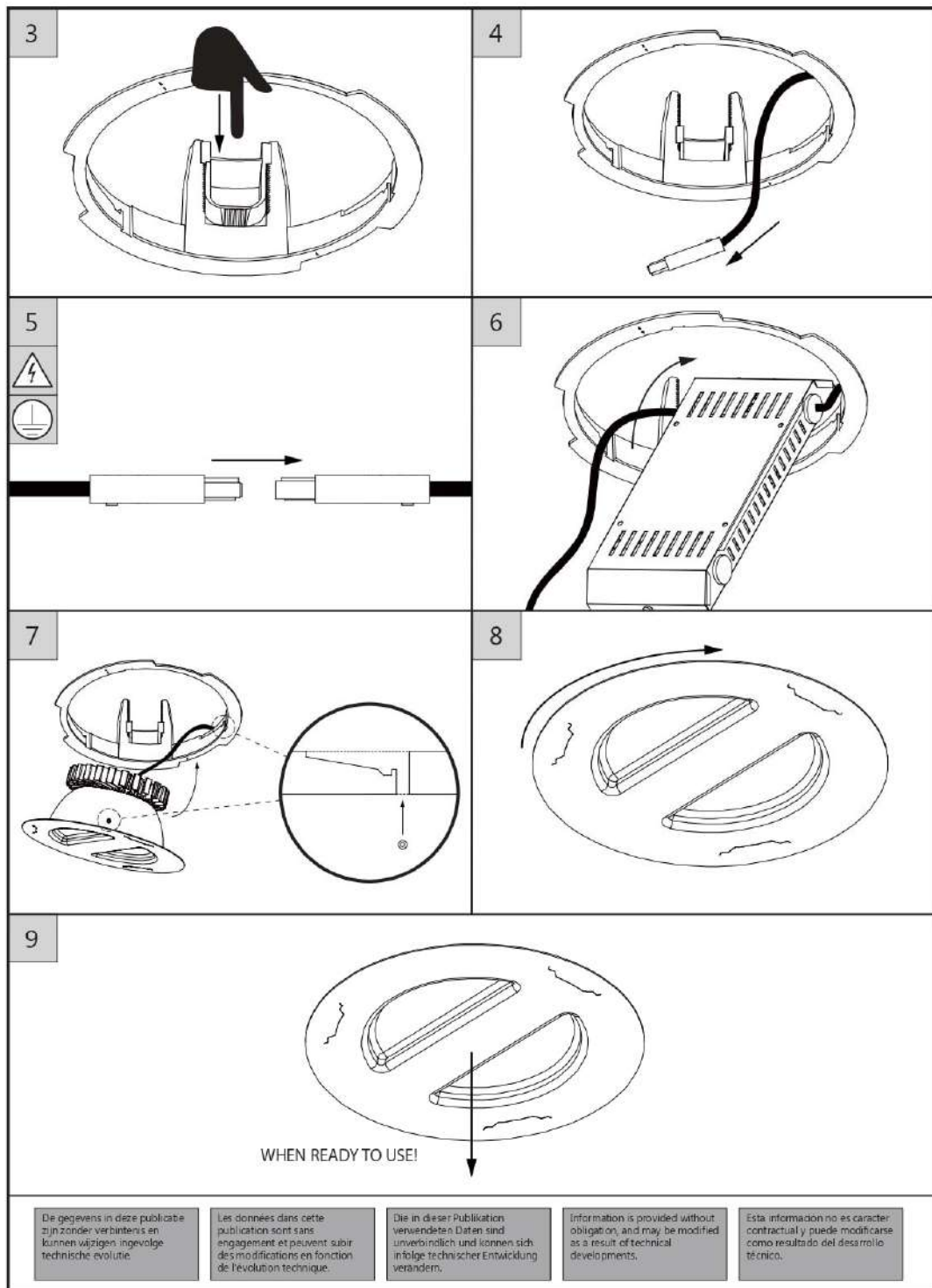
INSTALLATIE | INSTALLATION | INSTALACIÓN

**1**

**2**

3x

D9E1304 - 06/2020



ETAP Lighting International NV | Antwerpsesteenweg 130 - 2390 Malle - Belgium  
Tel. +32 (0)3 310 02 11  
www.etaplighting.com

2

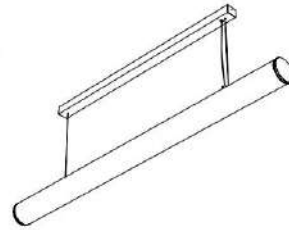


## 2.5. Series R811/R821/R831



# R811/R821/R831

ETAP  
EXCELLENT LIGHTING. SAVING ENERGY



**VOORBEREIDING | PREPARATION | VORBEREITUNG | PREPARACIÓN**

**1**

6

1

Max. 1000 mm

788/1162/1543 mm

37 mm

33 mm

749 mm

785 mm

102 mm

**INSTALLATIE | INSTALLATION | INSTALACIÓN**

**1**

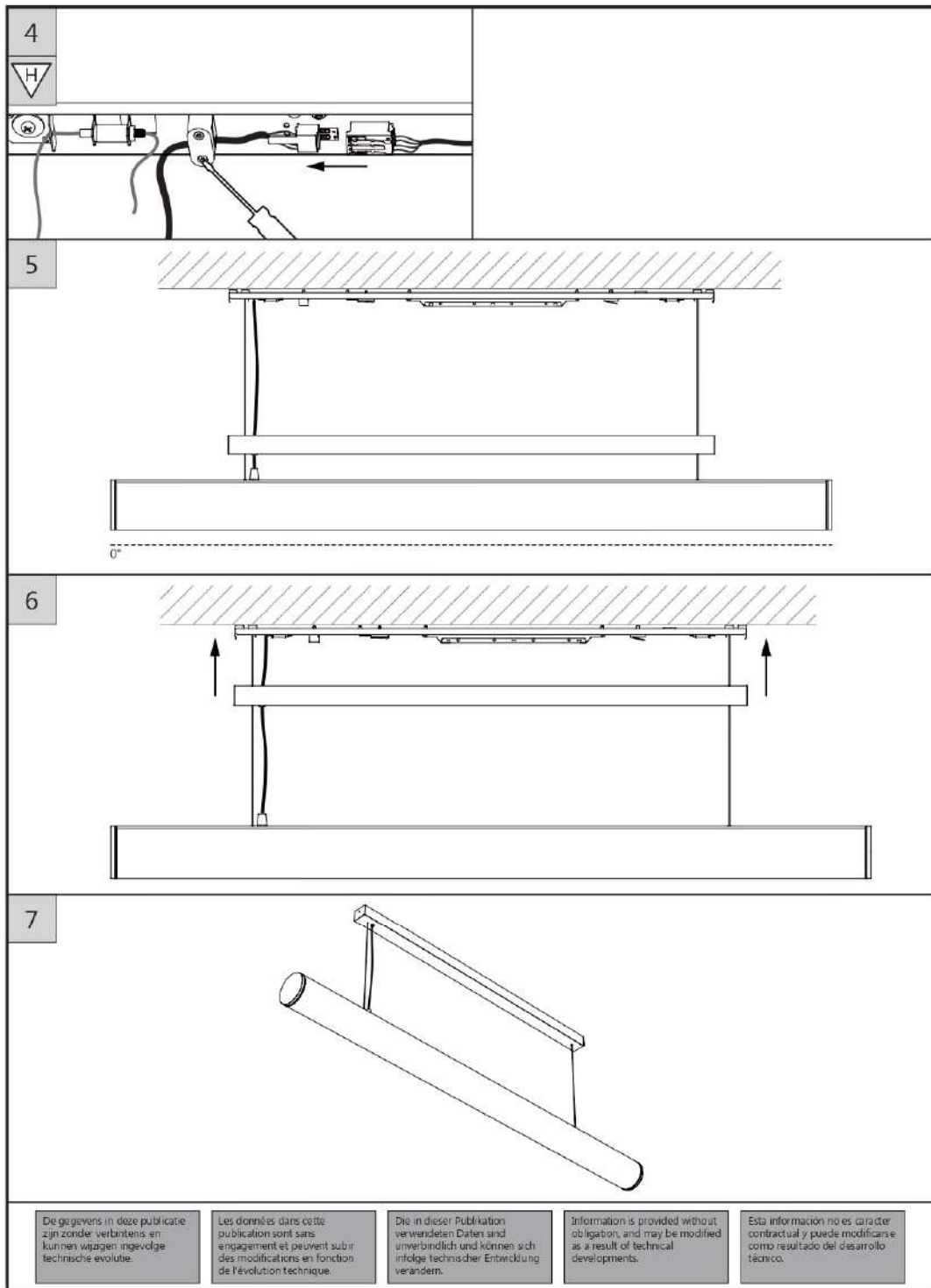
**2**

**3**

RBE-3001 - 07/2020

www.etaplighting.com

1

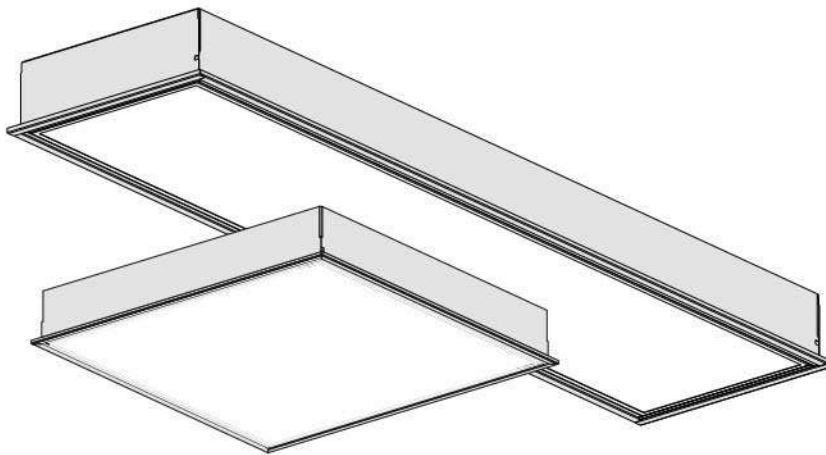


ETAP Lighting International NV | Antwerpsesteenweg 130 - 2390 Malle - Belgium  
Tel. +32 (0)3 310 02 11  
www.etaplighting.com

## 2.6. Series BELVISO C1/BELVISOACT C1

**Montageanleitung**  
**Mounting instructions**  
**Instructions de montage**  
**Istruzioni di montaggio**  
**Instrucciones de montaje**  
**Montagehandleiding**

**Belviso C1**  
**BelvisoAct C1**  
10091893 / IV 15





**TRILUX**

☞ Bewahren Sie diese Anleitung auf für zukünftige Wartungsarbeiten oder Demontage.  
Wichtige Informationen zur Energieeffizienz von **TRILUX**-Leuchten sowie zur Leuchtenwartung und -entsorgung finden Sie im Internet:  
**[www.trilux.com/eg245](http://www.trilux.com/eg245)**



☞ Keep these instructions for future maintenance work or dismantling.  
For important information on the energy efficiency of **TRILUX** luminaires and on maintaining and disposing of luminaires, please visit our webpage at:  
**[www.trilux.com/ec245](http://www.trilux.com/ec245)**

☞ Veuillez conserver ce manuel d'utilisation pour le démontage ou pour les travaux de maintenance ultérieurs.  
Vous avez la possibilité de consulter des informations importantes concernant l'efficacité énergétique des luminaires **TRILUX** ainsi que l'entretien et l'élimination des luminaires sur le site Internet:  
**[www.trilux.com/ec245](http://www.trilux.com/ec245)**

☞ Conservare le presenti istruzioni per i futuri lavori di manutenzione o per lo smontaggio.  
Per informazioni importanti sull'efficienza energetica degli apparecchi **TRILUX** e sulla manutenzione e smaltimento degli apparecchi consultate la pagina:  
**[www.trilux.com/ec245](http://www.trilux.com/ec245)**

☞ Conserve estas instrucciones por si tiene que llevar a cabo trabajos de mantenimiento o desmontaje más adelante.  
En **[www.trilux.com/ec245](http://www.trilux.com/ec245)** encontrará información sobre la eficiencia energética de las luminarias de **TRILUX** y sobre su mantenimiento y eliminación.

☞ Bewaar deze gebruiksaanwijzing voor onderhoudswerkzaamheden of demontage in de toekomst.  
Belangrijke informatie over de energie-efficiëntie van **TRILUX**-armaturen evenals informatie over onderhoud en afvoer van armaturen vindt u terug op het internet:  
**[www.trilux.com/ec245](http://www.trilux.com/ec245)**

**TRILUX GmbH & Co. KG**  
Postfach 1960 · D-59753 Arnsberg  
Tel. +49 (0) 29 32.301-0  
Fax +49 (0) 29 32.301-375  
[info@trilux.de](mailto:info@trilux.de) · [www.trilux.de](http://www.trilux.de)

**de** **Sicherheitshinweise**

**Diese Anleitung setzt Fachkenntnisse voraus, die einer abgeschlossenen Berufsausbildung im Elektrohandwerk entsprechen!**

- Arbeiten Sie niemals bei anliegender Spannung an der Leuchte.

**Vorsicht - Lebensgefahr!**

- LED Klasse 1
- Bei Störungen des LED-Moduls wenden Sie sich bitte an **TRILUX**.
- Leuchten **nicht** mit Dämm-Material abdecken.



**Wichtige Hinweise zu elektronischen Betriebsgeräten (EVG)**

- Eine Neutralleiterunterbrechung im Drehstromkreis führt zu Überspannungsschäden in der Beleuchtungsanlage. Neutralleiter - Trennklemme deshalb nur spannungsfrei öffnen und vor Wiedereinschalten schließen.
- Die maximal zulässige Umgebungstemperatur  $t_a$  der Leuchte darf nicht überschritten werden. Überschreitung reduziert die Lebensdauer, im Extremfall droht Frühausfall.
- Anschlussleitungen für Steuereingänge dimmbarer EVG (1...10 V, DALI etc.) 230 V netzspannungsfest auslegen.

**en** **Safety notes**

**These instructions assume expert knowledge corresponding to a completed professional education as an electrician.**

- Never work when voltage is present on the luminaire.

**Caution - Risk of fatal injury!**

- LED class 1
- In case of malfunctions with the LED module, please contact **TRILUX**.
- Do **not** cover the luminaires with insulating material.



**Important Information Regarding Electronic Control Gear (ECG)**

- Interference to the neutral conductor in a three-phase system may result in surge-related damage in the lighting installation. Only open neutral conductor - disconnect terminal when disconnected from power supply and close prior to switching back on.
- The maximum admissible ambient temperature  $t_a$  of the luminaire may not be exceeded. Surpassing that temperature reduces the service life and, in extreme cases, poses risk of early failure.
- Use mains cables for control inputs of dimmable ECG (1...10 V, DALI, etc.) which are rated for 230 V.

**(fr) Consignes de sécurité**

**Ce manuel d'utilisation nécessite des compétences correspondant à une formation professionnelle dans le domaine de l'électronique !**

- Ne travaillez jamais sur le luminaire lorsque celui-ci est sous tension.
- Prudence - danger de mort !**
- Classe 1 LED
- En cas de défaillance du module de la LED, veuillez vous adresser à **TRILUX**.
- **Ne pas** recouvrir le luminaire avec du matériau isolant.



**Remarques importantes concernant les ballasts électroniques**

- Une interruption du conducteur neutre dans le circuit de courant triphasé entraîne des dommages de surtension dans le système d'éclairage. Donc, ouvrir la borne de coupure du conducteur neutre lorsque l'installation est hors tension et la fermer avant la remise sous tension.
- Ne pas dépasser la température ambiante maximale admissible  $t_a$  pour les luminaires. Un dépassement réduit leur durée de vie et peut, au pire, entraîner une défaillance prématurée.
- Dimensionner les câbles d'alimentation pour les entrées de commande de ballasts électroniques dimmables (1...10 V, DALI etc.) de manière qu'ils supportent une tension de secteur de 230 V.

**(it) Avvertenze di sicurezza**

**Le presenti istruzioni presuppongono conoscenze tecniche corrispondenti alla formazione professionale di un elettrotecnico.**

- Non eseguire mai i lavori sugli apparecchi con la tensione inserita.
- Attenzione - Pericolo di morte!**
- LED classe 1
- In caso di guasto del modulo LED rivolgersi alla **TRILUX**.
- **Non** coprire l'apparecchio con materiale isolante.



**Avvertenze importanti per reattori elettronici (EVG)**

- Una interruzione del conduttore neutro nel circuito di corrente trifase provoca danni da sovratensione nel sistema di illuminazione. Aprire perciò il morsetto di separazione solo in assenza di tensione e chiuderlo prima di inserirla di nuovo.
- È vietato superare la temperatura ambiente massima ammessa dell'apparecchio. Una temperatura superiore riduce la sua durata utile e in caso estremo vi è pericolo di guasto precoce.
- Posare le linee di collegamento per gli ingressi di comando di EVG dimmerabili (1...10 V, DALI ecc.) a 230 V garantendo la rigidità dielettrica.

**(es) Indicaciones de seguridad**

**Para manejar estas instrucciones, se requieren los conocimientos técnicos propios de un electricista cualificado.**

- No trabaje nunca con la luminaria conectada a la tensión.
- **Precaución: peligro de muerte.**
- LED clase 1
- En caso de avería del módulo LED, póngase en contacto con **TRILUX**.
- **No** tape la luminaria con material aislante.



**Advertencias importantes referentes a los balastos electrónicos (EVG)**

- La interrupción del conductor neutro en el circuito de corriente trifásica provoca daños por sobretensión en la instalación de iluminación. Por consiguiente, el borne desconector del conductor neutro solamente debe abrirse cuando no lleve tensión y debe cerrarse antes de encender de nuevo la luminaria.
- La temperatura máxima admisible  $t_a$  de la luminaria no debe ser superada. Una temperatura más alta provoca una reducción de la vida útil, en caso extremo, puede producirse un fallo prematuro.
- Los cables de alimentación de los balastos electrónicos regulables para les entradas de control (1...10V, DALI, ect.) 230 V deben colocarse son tensión estable.

**(nl) Veiligheidsaanwijzingen**

**Deze gebruiksaanwijzing gaat ervan uit dat u over vakkennis beschikt, die overeenkomt met een afgesloten beroepsopleiding als elektricien!**

- Voer nooit werkzaamheden uit als er spanning op de armatuur staat.
- **Pas op - levensgevaar!**
- LED klasse 1
- Neem bij storingen van de LED-module a.u.b. contact op met **TRILUX**.
- Armaturen **niet** afdekken met isolatiemateriaal.



**Belangrijke aanwijzingen voor elektronische voorschakelapparaten (EVSA's)**

- Een onderbreking van de nulleider in de draaistroomkring veroorzaakt schade door overspanning in de verlichtingsinstallatie. De nullem mag daarom alleen geopend worden als de installatie spanningsvrij is en moet weer gesloten worden alvorens de spanning weer ingeschakeld wordt.
- De maximaal toelaatbare omgevingstemperatuur ( $t_a$ ) van de armatuur mag niet overschreden worden. Anders zal de armatuur minder lang meegaan en in extreme gevallen zelfs kapotgaan.
- De aansluitleidingen voor sturingen van dimbare EVSA's (1...10 V, DALI enz.) moeten 230V-netspanningsvast zijn.

**(de) Bestimmungsgemäße Verwendung**

- Die Leuchte **InperlaLP C05.../AthenikLP C05...** ist für den Einbau in abgehängte Decken in Innenräumen mit einer Umgebungstemperatur von  $t_a$  25 °C bestimmt.
- Die Leuchte ist für Netzweiterleitung geeignet.



**(en) Intended use**

- The **InperlaLP C05.../AthenikLP C05...** luminaire is intended for installation in suspended ceilings in indoor rooms at an ambient temperature of  $t_a$  25 °C.
- The luminaire is suited for further wiring.

**(fr) Utilisation conforme**

- Le luminaire **InperlaLP C05.../AthenikLP C05...** est conçu pour le montage dans les plafonds suspendus en intérieur à une température de  $t_a$  25 °C.
- Le luminaire équipé pour repiquage.

**(it) Utilizzo conforme alla sua determinazione**

- L'apparecchio **InperlaLP C05.../AthenikLP C05...** è previsto per il montaggio nei controsoffitti ribassati in locali interni con temperatura ambiente  $t_a$  25 °C.
- L'apparecchio è adatto per il cablaggio supplementare.

**(es) Uso previsto**

- La luminaria **InperlaLP C05.../AthenikLP C05...** está especialmente diseñada para el montaje en techos suspendidos en espacios interiores con una temperatura ambiente de  $t_a$  25 °C.
- Esta luminaria es apta para cableado suplementario.

**(nl) Volgens bestemming gebruiken**

- De armatuur **InperlaLP C05.../AthenikLP C05...** is bedoeld voor de montage in verlaagde plafonds binnen met een omgevingstemperatuur van  $t_a$  25 °C.
- De armatuur is geschikt voor verdere bedrading.



**de Pflegehinweise**

Reinigen Sie die Kunststoff-Wannen mit leichter Seifenlösung, anschließend mit Antistatikum\* behandeln.



**en Care indications**

Clean the plastic tub with light soapy solution, then treat with static inhibitor\*.

**fr Consignes de nettoyage**

Nettoyer les vasques en plastique avec une solution légèrement savonneuse, puis les traiter avec un produit antistatique\*.

**it Indicazioni per la cura**

Pulire i diffusori in materiale sintetico con una leggera soluzione detergente, poi trattare con un antistatico\*.

**es Indicaciones para el cuidado**

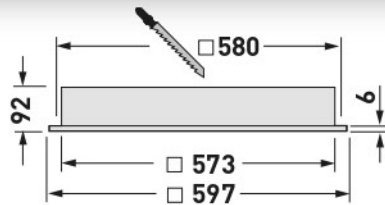
Utilice una solución jabonosa poco concentrada para limpiar los difusores de plástico y, a con/ tinuación, trátelos con antiestático\*.

**nl Onderhoudsaanwijzingen**

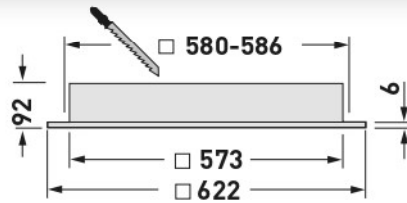
Reinigen van kunststof-bakken met lichte zeepo-plossing, vervolgens met antistatisch middel\* behandelen.

\* z.B., e.g., p.ex., ad es., por ej. PLEXIKLAR von Fa. Heinrich A. Anton, Süderstr.159 A, 20537 Hamburg

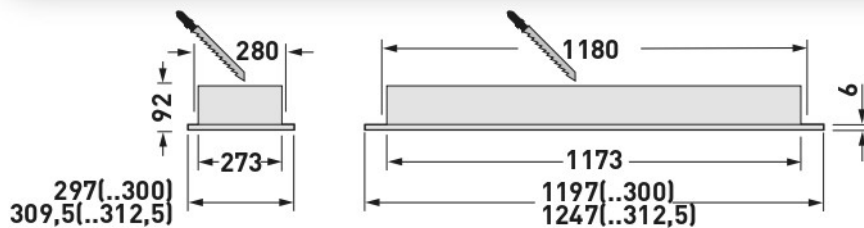
Typ	ca. kg
Belviso C1 600 CDP 414/24...	5,9
Belviso C1 600 CDP LED3900...	7,7
BelvisoAct C1 600 CDP LED4300 ETDD	8,5



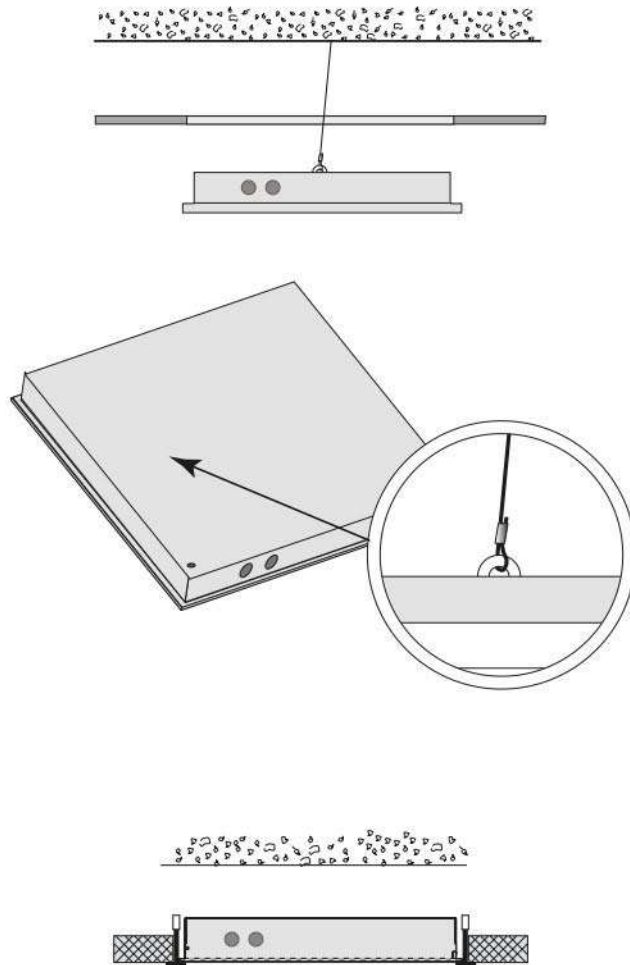
Typ	ca. kg
Belviso C1 625 CDP 414/24...	6,1
Belviso C1 625 CDP LED3900...	7,9
BelvisoAct C1 625 CDP LED4300 ETDD	8,6

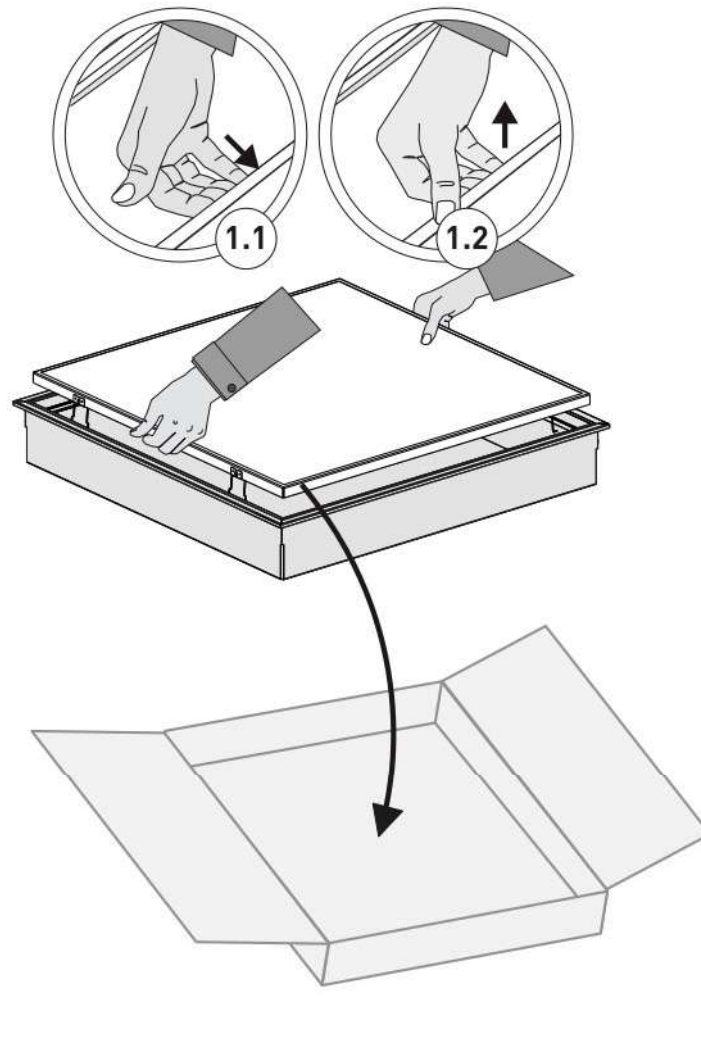


Typ	ca. kg
Belviso C1 M46 CDP 228/54...	5,8
Belviso C1 M46 CDP LED3800...	8,0
Belviso C1 M57 CDP 228/54...	6,2
Belviso C1 M57 CDP LED3800...	8,4



- Ⓓ Leuchtensicherung (bei Bedarf)
- Ⓔ Fixing of the luminaire (as necessary)
- Ⓕ Fixation du luminaire (en cas de besoin)
- Ⓖ Fissaggio dell'apparecchio (in caso di necessità)
- Ⓔ Fijación de la luminaria (si es preciso)
- Ⓗ Armatuurzekering (desgewenst)





2

**de** TRILUX empfiehlt, die Abdeckung während der Montage an einem sauberen Ort zwischenzulagern.

**en** TRILUX recommends storing the cover in a clean location during mounting.

**fr** TRILUX recommande d'entreposer le recouvrement provisoirement à un endroit propre pendant le montage.

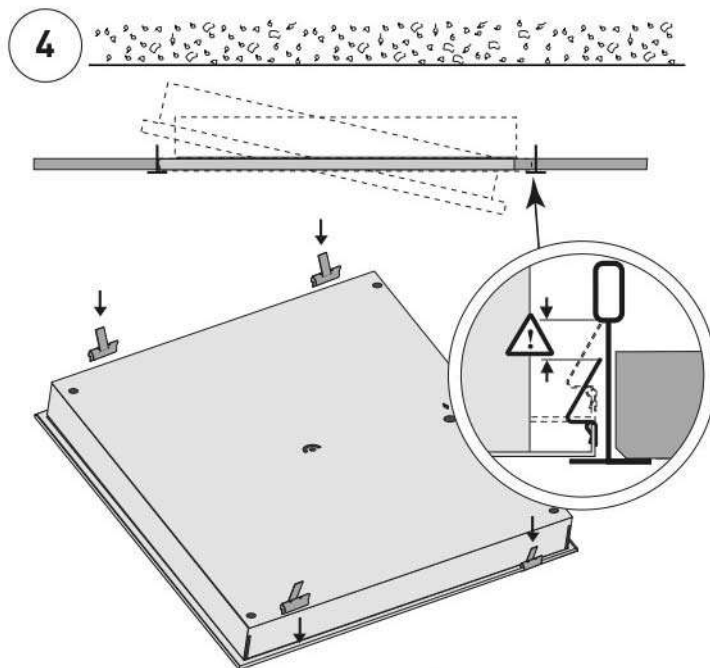
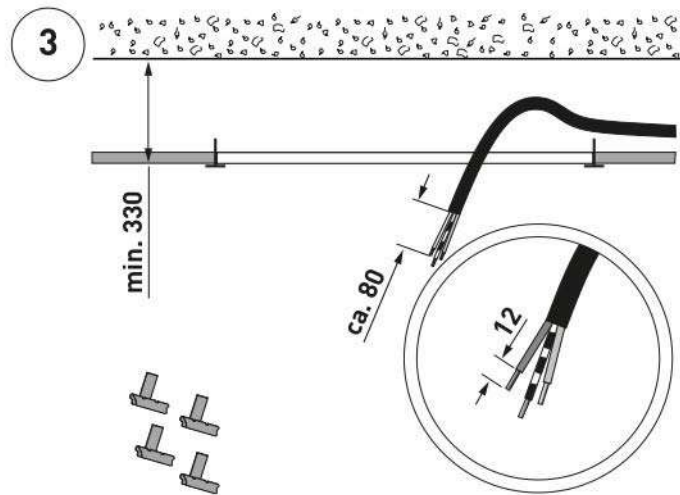
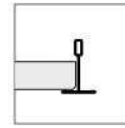
**it** Durante il montaggio, TRILUX consiglia di riporre provvisoriamente la lastra di copertura in luogo pulito.

**es** TRILUX recomienda guardar el recubrimiento en un lugar limpio durante el montaje.

**nl** TRILUX raadt aan de afscherming tijdens de montage weg te leggen op een schone plaats.

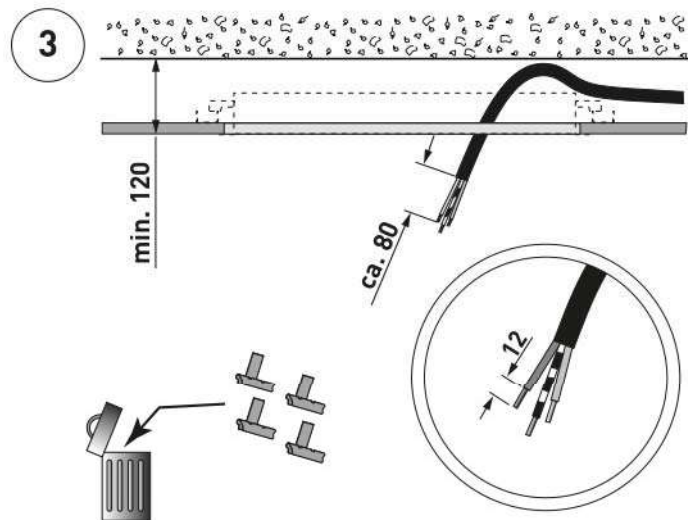


- de Montage
- en Assembly
- fr Montage
- it Montaggio
- es Montaje
- nl Montage



- de Montage Zubehör
- es Assembly Accessories
- fr Montage Accessoires
- it Montaggio Accessori
- es Montaje Accesorios
- nl Montage Toebehoren

## Liventy ZBB ( TOC 5676300 )



de Beachten Sie die Hinweise und Montageschritte der Montageanleitung **Liventy ZBB** (10048704).

en Please observe the notes and mounting steps described in the mounting instructions **Liventy ZBB** (10048704).

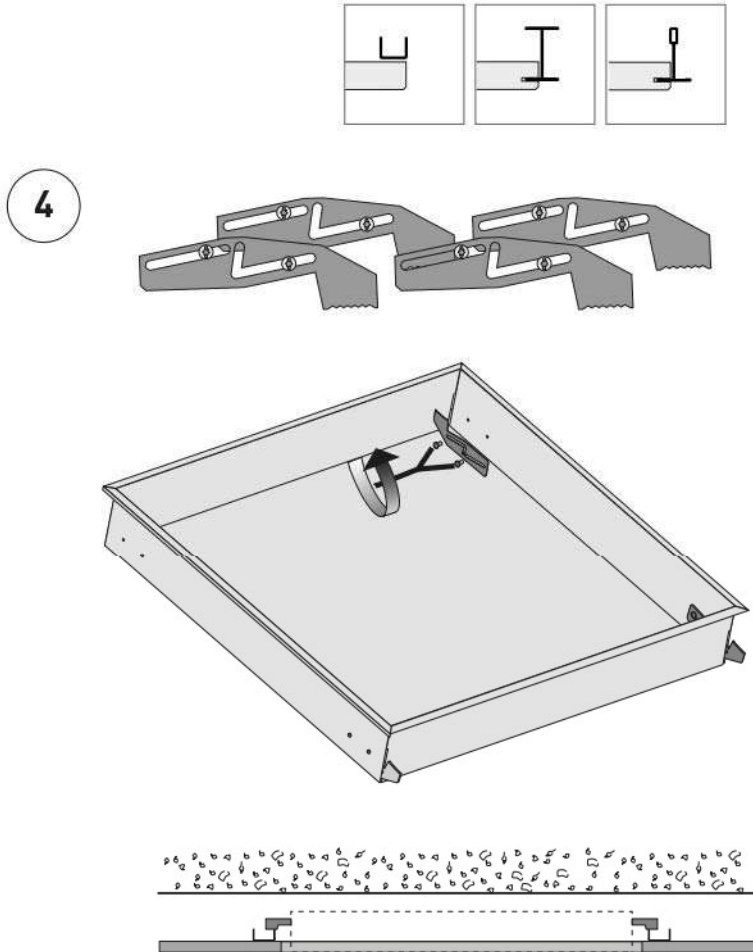
fr Veuillez respecter les indications et les étapes de montage figurant dans les instructions de montage **Liventy ZBB** (10048704).

it Osservare le indicazioni e fasi di montaggio delle istruzioni di montaggio **Liventy ZBB** (10048704).

es Tenga en cuenta las indicaciones y los pasos indicados en las instrucciones de montaje **Liventy ZBB** (10048704).

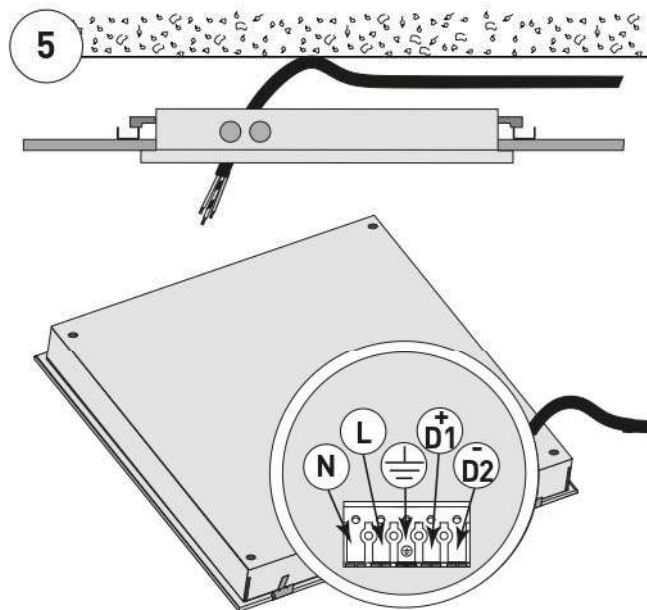
nl De aanwijzingen en montageschappen in de montagehandleiding **Liventy ZBB** (10048704) in acht nemen.





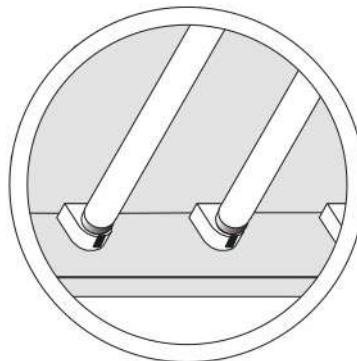
- de Elektrischer Anschluss
- en Electrical connection
- fr Raccordement électrique
- it Collegamento elettrico
- es Conexión eléctrica
- nl Elektrische verbinding

## Belviso C1...EDD



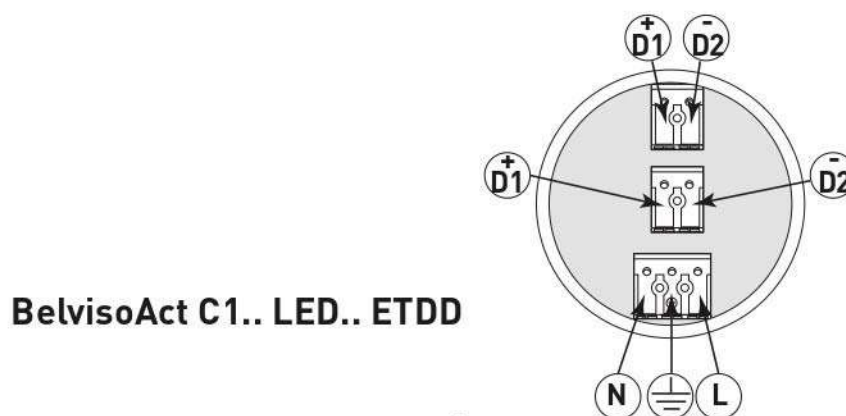
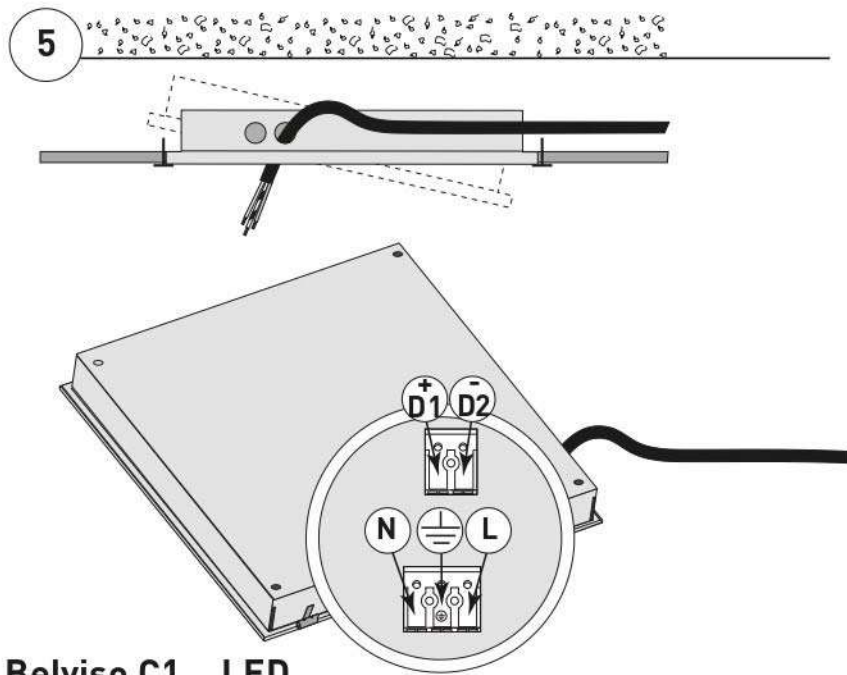
6

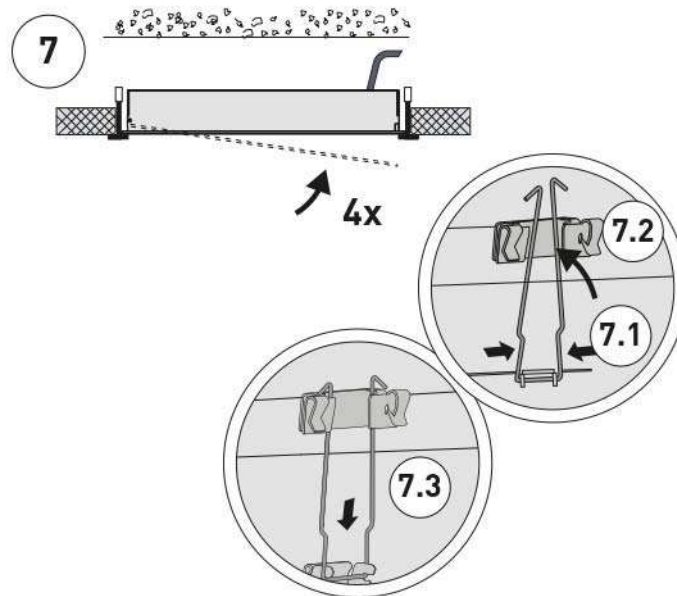
- de Leuchtmittel einsetzen
- en Insert lamps
- fr Insérer les lampes
- it Inserire le lampade
- es Insertar las lámparas
- nl Lampen inzetten





- de Elektrischer Anschluss
- en Electrical connection
- fr Raccordement électrique
- it Collegamento elettrico
- es Conexión eléctrica
- nl Elektrische verbinding





**de Scheibenmontage:**

Beim Einsetzen der Scheibe keine Leitungen berühren.

**en Installation of the cover:**

when inserting the cover, do not touch any cables.

**fr Montage de la vitre:**

ne pas toucher de conducteurs pendant la mise en place de la vitre.

**it Montaggio della lastra:**

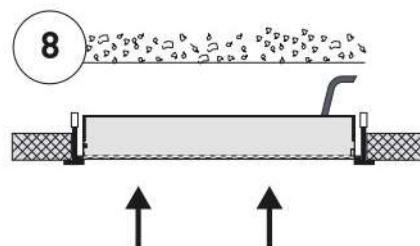
quando si monta la lastra evitare di venire a contatto con dei cavi.

**es Montaje del cristal:**

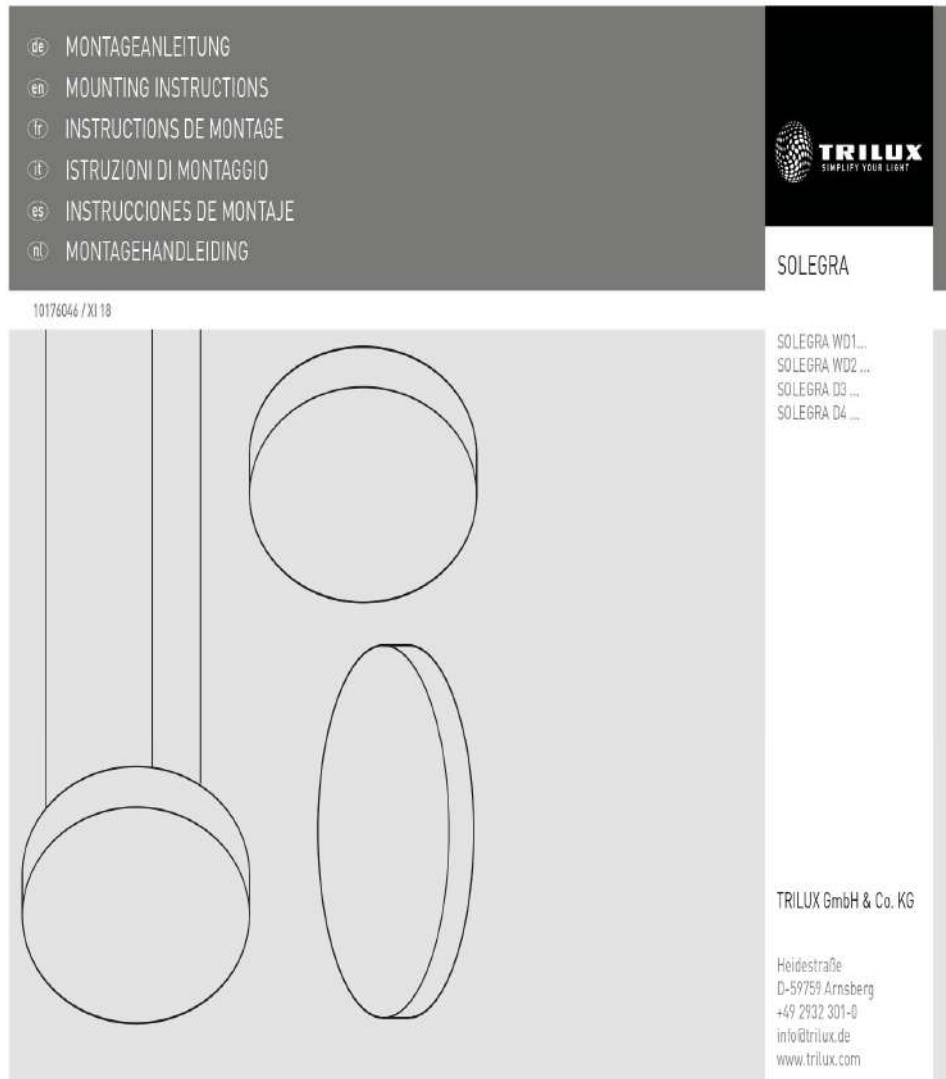
no toque ningún cable al insertar el cristal.

**nl Montage van het glas:**

Zorg dat u geen leidingen aanraakt bij het plaatsen van het glas.



## 2.7. Series SOLEGRA WD1/WD2/D3/D4



de

## SICHERHEITSHINWEISE

SOLEGRA



**Der elektrische Anschluss darf nur von fachkundigem Personal durchgeführt werden, das hierfür ausgebildet und befugt ist.**



- Arbeiten Sie niemals bei anliegender Spannung an der Leuchte.
- Die in dieser Leuchte enthaltene Lichtquelle ist ausschließlich durch den Hersteller oder dessen Kundendienstvertreter bzw. vergleichbar qualifizierte Personen auszuwechseln.



**VORSICHT – Gefahr eines elektrischen Schlages!**

- Bei Störungen oder Ausfall des LED-Moduls wenden Sie sich bitte an TRILUX.
- LED-Modul **Risikogruppe 1**
- Achten Sie bei der Auswahl der bauseitigen Befestigungsmittel auf die **5-fache Sicherheit**.

### Wichtige Hinweise zu elektronischen Betriebsgeräten (EVG)

- Eine Neutralleiterunterbrechung im Drehstromkreis führt zu Überspannungsschäden in der Beleuchtungsanlage. Neutralleiter-Trennklemme deshalb nur spannungsfrei öffnen und vor Wiedereinschalten schließen.
- Die maximal zulässige Umgebungstemperatur  $t_a$  der Leuchte darf nicht überschritten werden. Überschreitung reduziert die Lebensdauer, im Extremfall droht Frühausfall.
- Anschlussleitungen für Steuereingänge dimmbarer EVG (1...10 V, DALI etc.) 230 V netzspannungsfest (Basisisolierung) auslegen.



### BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

- Die Leuchte **Solegra...** ist für Innenräume mit Umgebungstemperatur von  $t_a$  **25 °C** bestimmt.
- Schutzart Anschlussraum **IP20** / Schutzart Lampenraum **IP40**.
- Die Montageart als Deckenanbauleuchte ist für Netzweiterleitung geeignet.
- Die Montageart als Wandanbauleuchte ist für Netzweiterleitung geeignet.
- Die Montageart als Hängeleuchte ist **nicht** für Netzweiterleitung geeignet.



### REINIGUNG / PFLEGE

- Reinigen Sie die Kunststoffteile mit leichter Seifenlösung, anschließend mit einem Antistatikum\* behandeln.

\* z. B.

PLEXIKLAR von Fa. Heinrich A. Anton, Süderstr.159 A, 20537 Hamburg

en

## SAFETY NOTES

SOLEGRA



**The electrical connection may be set up by suitably trained and qualified, authorised personnel only.**



- Never work when voltage is present on the luminaire.
- The light source of this luminaire must not be exchanged or replaced by the user.



**CAUTION – danger of electric shock!**

- In case of malfunctions or failure of the LED module, please contact TRILUX.
- LED module **risk group 1**
- Observe the **5-fold safety** when specifying the on-site mounting equipment.

### Important information about electronic control gear (ECG)

- Interference to the neutral conductor in a three-phase circuit results in overvoltage damage in the lighting installation. Only open the neutral conductor-disconnect terminal when disconnected from power supply and close prior to switching on again.
- The maximum permissible ambient temperature  $t_a$  of the luminaire may not be exceeded. Exceeding this temperature reduces the service life and, in extreme cases, early failure may occur.
- Use connection cables for control inputs of dimmable ECG (1...10 V, DALI, etc.) 230 V rated for mains voltage (basic protection).



### INTENDED USE

- The **Solegra...** luminaire is intended for indoor rooms at an ambient temperature of  **$t_a$  25 °C**.
- Degree of protection connection housing **IP20** / Degree of protection lamp housing **IP40**.
- The ceiling surface-mounted luminaire method of mounting is suitable for mains through-wiring.
- The wall surface-mounted luminaire method of mounting is suitable for mains through-wiring.
- Mounting as a suspended luminaire is **not** suitable for mains through-wiring.



### CLEANING / CARE

- Clean the plastic parts with light soapy solution, then treat with static inhibitor\*.

\* e.g.

PLEXIKLAR von Fa. Heinrich A. Anton, Süderstr.159 A, 20537 Hamburg

fr

## CONSIGNES DE SÉCURITÉ

SOLEGRA



**Le raccordement électrique ne peut être effectué que par un personnel compétent, dûment formé et autorisé à effectuer de telles opérations.**



- Ne travaillez jamais sur un luminaire sous tension.

- L'utilisateur n'est pas autorisé à échanger ou à remplacer la source de lumière de ce luminaire.



**ATTENTION : danger d'électrocution !**

- En cas de perturbations ou défaillances du module LED, veuillez vous adresser à TRILUX.

- Module LED, **groupe de risques 1**

- En sélectionnant les fixations en attente, pensez à **la sécurité quintuple**.

### Remarques importantes concernant les ballasts électroniques (EVG)

- Une interruption du conducteur neutre dans le circuit de courant triphasé entraîne des dommages de surtension dans le système d'éclairage.

Donc, ouvrir la borne de coupure du conducteur neutre lorsque l'installation est hors tension et la fermer avant la remise sous tension.

- Ne pas dépasser la température ambiante maximale admissible  $t_a$  pour les luminaires. Un dépassement réduit leur durée de vie et peut, au pire, entraîner une défaillance prématurée.

- Dimensionner les câbles d'alimentation pour les entrées de commande de ballasts électroniques dimmables (1...10 V, DALI etc.) de manière qu'ils supportent une tension de secteur de 230 V (isolation de base).



### UTILISATION CONFORME

- Le luminaire **Solegra...** est conçu pour le montage en intérieur à une température de  $t_a$  **25 °C**.

- Indice de protection Compartiment appareillage **IP20** / Indice de protection Compartiment lampe **IP40**.

- Le montage en plafonnier convient à un repiquage secteur.

- Le montage en applique murale convient à un repiquage secteur.

- Le montage en luminaire suspendu **ne** convient pas à un repiquage secteur.



### NETTOYAGE / ENTRETIEN

- Nettoyer les pièces en plastique avec une solution légèrement savonneuse, puis les traiter avec un produit antistatique\*.

\* p.ex.

PLEXIKLAR von Fa. Heinrich A. Anton, Süderstr.159 A, 20537 Hamburg

it

## AVVERTENZE DI SICUREZZA

SOLEGRA



**L'allacciamento elettrico deve essere eseguito esclusivamente da personale esperto, addestrato e autorizzato allo scopo.**



- Non eseguire mai i lavori sull'apparecchio se questo è sotto tensione.

- All'utente non è consentito sostituire la sorgente luminosa di questo apparecchio.



**ATTENZIONE: pericolo di scarica elettrica!**

- In caso di disturbi o di guasto del modulo LED rivolgersi a TRILUX.
- Modulo LED: **gruppo di rischio 1**
- Quando si scelgono gli elementi di fissaggio in cantiere, si deve fare attenzione che dispongano di **sicurezza quintupla**.

### Indicazioni importanti per reattori elettronici (EVG)

- Un'interruzione del conduttore neutro nel circuito di corrente trifase provoca danni da sovratensione nel sistema di illuminazione. Aprire perciò il morsetto di separazione solo in assenza di tensione e chiuderlo prima di inserirla di nuovo.
- È vietato superare la temperatura ambiente  $t_a$  massima ammessa per l'apparecchio. Una temperatura superiore riduce la sua durata utile e in caso estremo vi è pericolo di guasto precoce.
- Posare le linee di collegamento per gli ingressi di comando di EVG dimmerabili (1...10 V, DALI ecc.) da 230 V garantendo rigidità dielettrica (isolamento di base).



### UTILIZZO CONFORME ALLA SUA DETERMINAZIONE

- L'apparecchio **Solegra...** è previsto per l'impiego in interni con temperatura ambiente  $t_a$  di **25 °C**.
- Grado di protezione vano cablaggi **IP20** / Grado di protezione vano lampada **IP40**.
- La modalità di montaggio come apparecchio a soffitto è adatta ad instradamento di rete.
- La modalità di montaggio come apparecchio a parete è adatta ad instradamento di rete.
- La modalità di montaggio come apparecchio a sospensione **non** è adatta ad instradamento di rete.



### PULIZIA / CURA

- Pulire le parti in plastica sintetico con una leggera soluzione detergente, poi trattare con un antistatico\*.

\* ad es.

PLEXIKLAR von Fa. Heinrich A. Anton, Süderstr.159 A, 20537 Hamburg

es

## INDICACIONES DE SEGURIDAD

SOLEGRA



**La conexión eléctrica debe ser realizada por personal especializado, cualificado y autorizado para ello.**



- No trabaje nunca con la luminaria conectada a la tensión.
- El usuario no debe cambiar o sustituir la bombilla de esta luminaria.



### ATENCIÓN – ¡Peligro de choque eléctrico!

- En caso de un fallo técnico o de una avería del módulo LED, póngase en contacto con TRILUX.
- Módulo LED **grupo de riesgo 1**
- Tenga en cuenta **la seguridad quintuple** al seleccionar los accesorios de fijación en la obra.

### Advertencias importantes referentes a los balastos electrónicos (EVG)

- La interrupción del conductor neutro en el circuito de corriente trifásica provoca daños por sobretensión en la instalación de iluminación. Por consiguiente, el borne desconector del conductor neutro solamente debe abrirse cuando no lleve tensión y debe cerrarse antes de encender de nuevo la luminaria.
- La temperatura máxima admisible  $t_a$  de la luminaria no debe ser superada. Una temperatura ambiente más alta provoca una reducción de la vida útil y, en caso extremo, puede producirse un fallo prematuro.
- Los cables de alimentación de los balastos electrónicos regulables para las entradas de control (1...10 V, DALI, etc.) 230 V deben llevar un diseño para una tensión de red constante (aislamiento básico).



### USO PREVISTO

- La luminaria **Solegra...** está especialmente diseñada para zonas interiores con una temperatura ambiente  $t_a$  de **25 °C**.
- Grado de protección Compartimento de conexiones **IP20** / Grado de protección Compartimento de lámpara **IP40**.
- El tipo de montaje como luminaria de superficie en techos es apto para el cableado suplementario.
- El tipo de montaje como aplique mural de superficie es apto para el cableado suplementario.
- El tipo de montaje como luminaria suspendida **no** es apto para el cableado suplementario.



### LIMPIEZA / CUIDADO

- Utilice una solución jabonosa poco concentrada para limpiar las partes de plástico y, a continuación, trátelos con antiestático\*.

\* por ej.

PLEXIKLAR von Fa. Heinrich A. Anton, Süderstr.159 A, 20537 Hamburg



nl

## VEILIGHEIDSinSTRUCTIES

SOLEGRA



**De elektrische aansluiting mag alleen worden uitgevoerd door deskundig personeel dat hiertoe opgeleid en bevoegd is.**



- Voer nooit werkzaamheden uit aan een armatuur die onder spanning staat.
- De lichtbron van deze armatuur mag niet door de gebruiker veranderd of vervangen worden.



**VOORZICHTIG! Gevaar voor een elektrische schok!**

- Gelieve bij storingen of uitval van de ledmodule contact op te nemen met TRILUX.
- Ledmodule **risicoklasse 1**
- Neem de **5-voudige veiligheid** in acht bij de keuze van de bevestigingsmiddelen ter plaatse.

### **Belangrijke instructies voor elektronische voorschakelapparaten (EVSA's)**

- Een onderbreking van de nulleider in de draaistroomkring veroorzaakt schade door overspanning in de verlichtingsinstallatie. De nulklems mag daarom alleen worden geopend als de installatie spanningsvrij is en moet weer worden gesloten alvorens de spanning weer wordt ingeschakeld.
- De maximaal toelaatbare omgevingstemperatuur ( $t_a$ ) van de armatuur mag niet worden overschreden. Overschrijding van de temperatuur heeft een kortere levensduur van de armatuur tot gevolg en leidt in extreme gevallen zelfs tot een vervroegde uitval.
- De aansluitleidingen voor sturingangen van dimbare EVSA's (1...10 V, DALI enz.) moeten 230V-netspanningsvast zijn (basisisolatie).



### **VOLGENS BESTEMMING GEBRUIKEN**

- De armatuur **Solegra...** is bedoeld voor gebruik in binnenruimten met een omgevingstemperatuur tot  **$t_a$  25 °C**.
- Beschermklasse aansluitruimte **IP20** / Beschermklasse lampbehuizing **IP40**.
- Bij plafondopbouwmontage is de armatuur geschikt voor doorlussen van de voeding.
- Bij wandopbouwmontage is de armatuur geschikt voor doorlussen van de voeding.
- Bij montage als pendelarmatuur is doorlussen van de voeding **niet** mogelijk.



### **REINIGING / LICHT ONDERHOUD**

- Reinigen de kunststof onderdelen met lichte zeepoplossing, vervolgens met antistatisch middel\* behandelen.

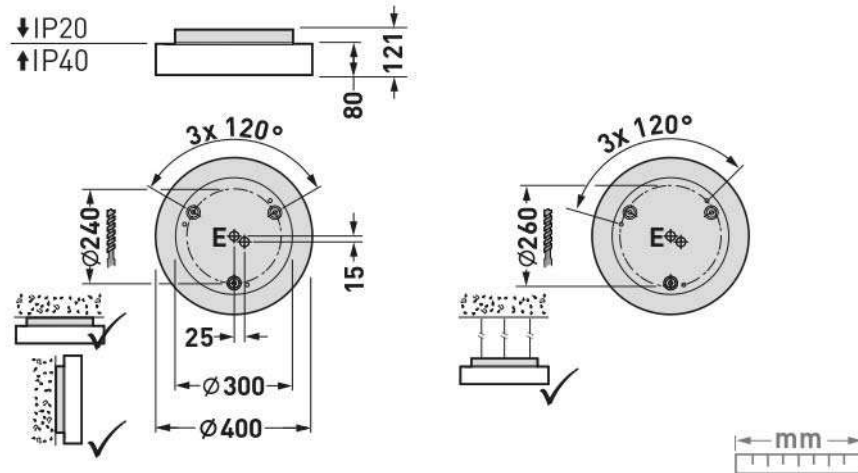
\* p.ex.

PLEXIKLAR von Fa. Heinrich A. Anton, Süderstr.159 A, 20537 Hamburg

SOLEGRA

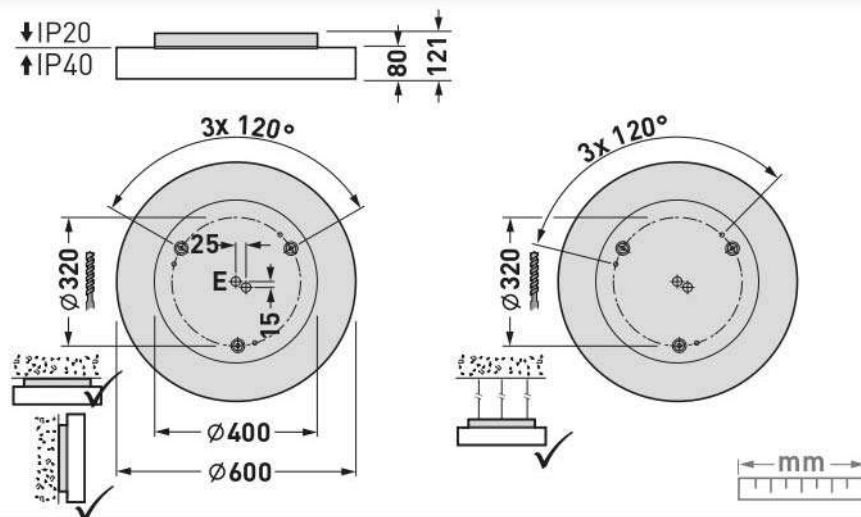
Type  
Solegra WD1 OTA ...

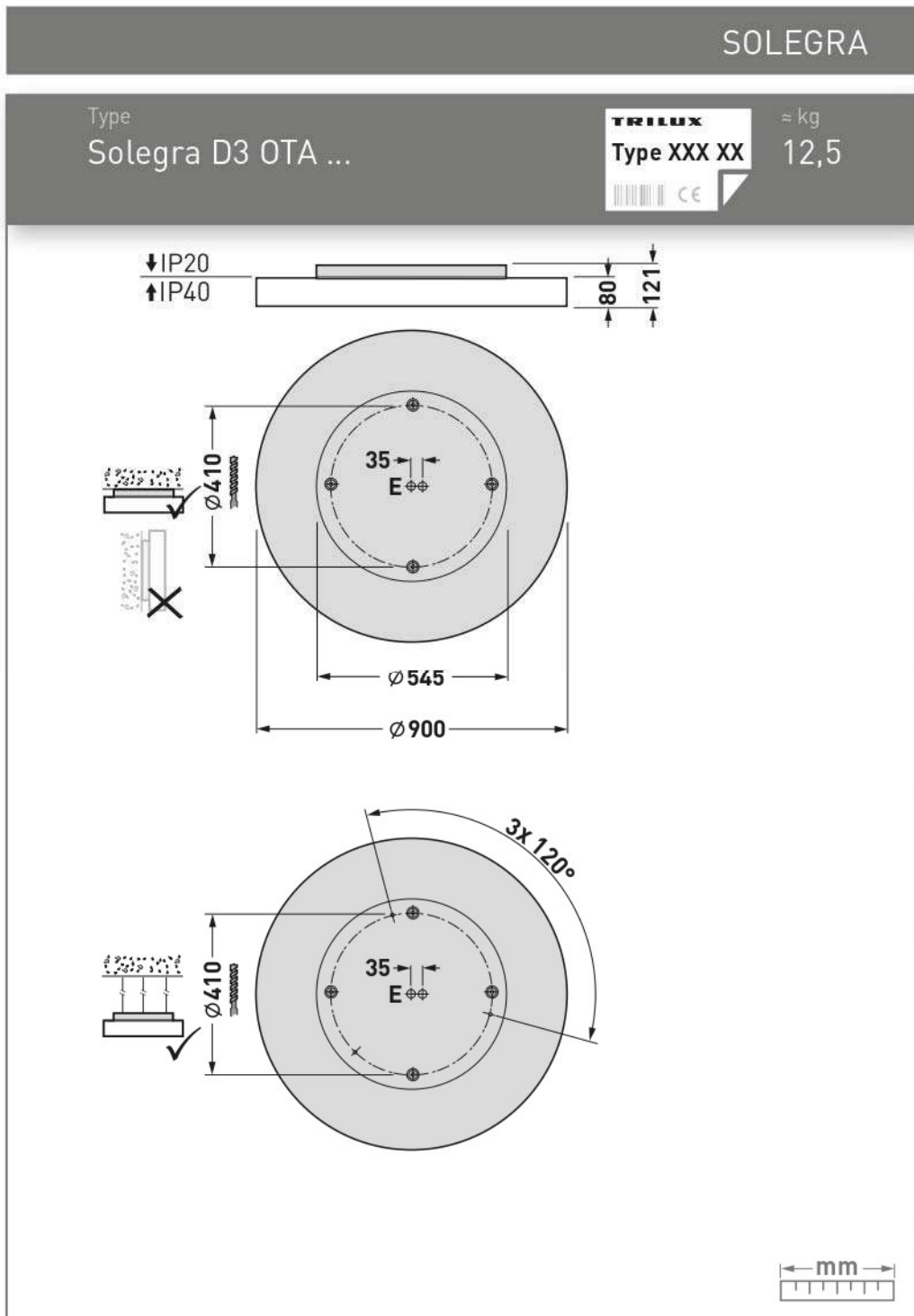
TRILUX  
Type XXX XX  
≈ kg  
3,4

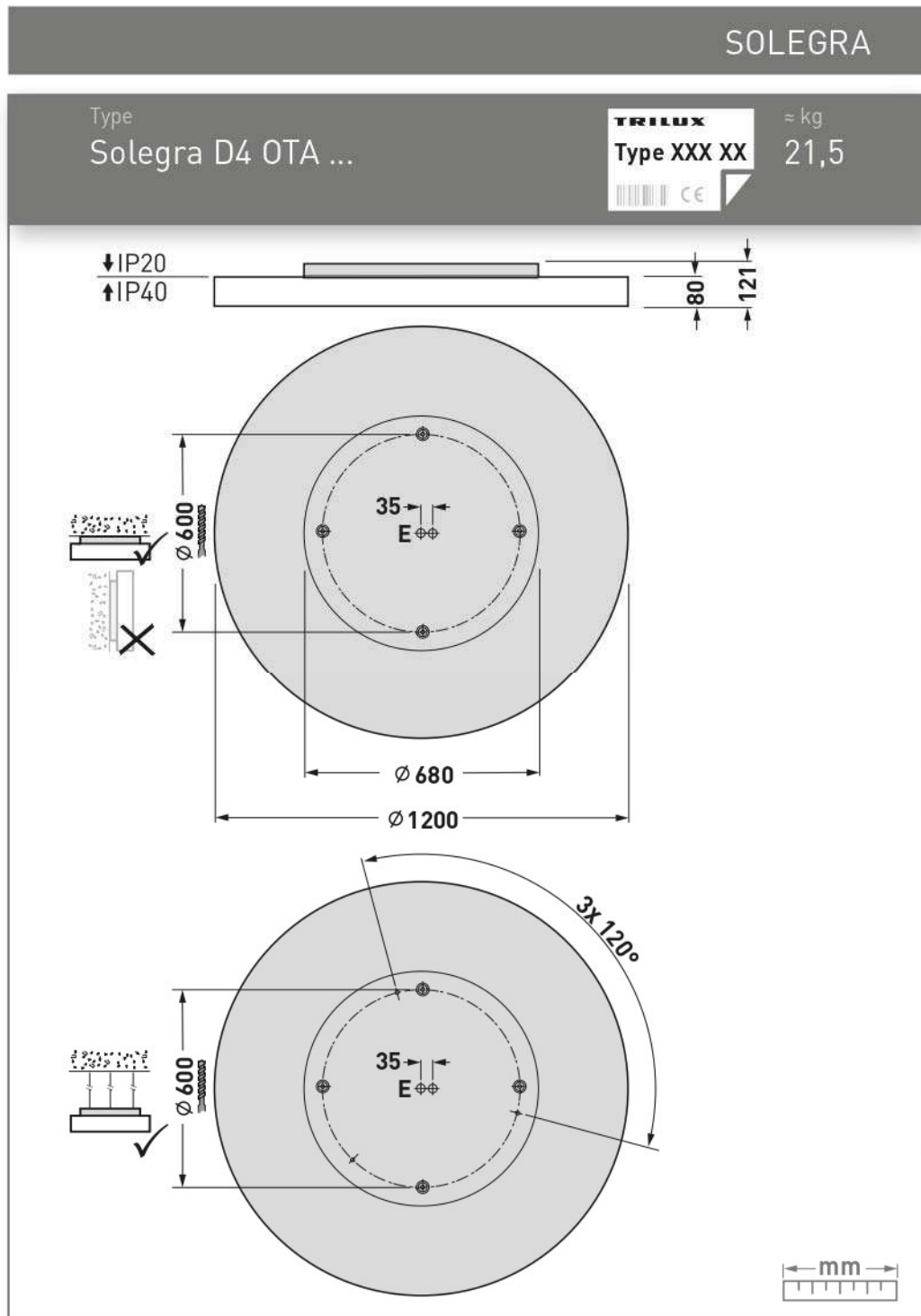


Type  
Solegra WD2 OTA ...

TRILUX  
Type XXX XX  
≈ kg  
6,2

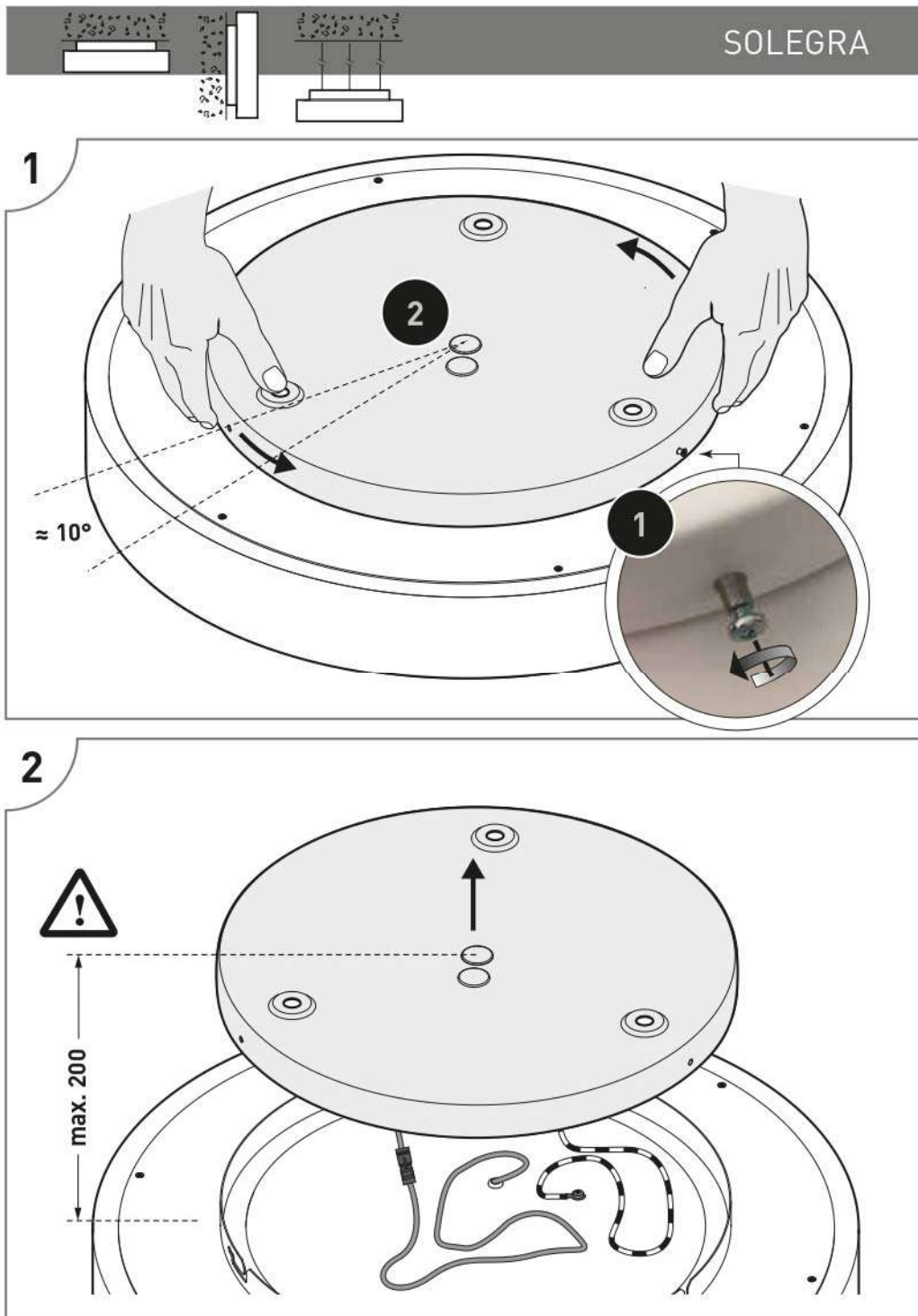






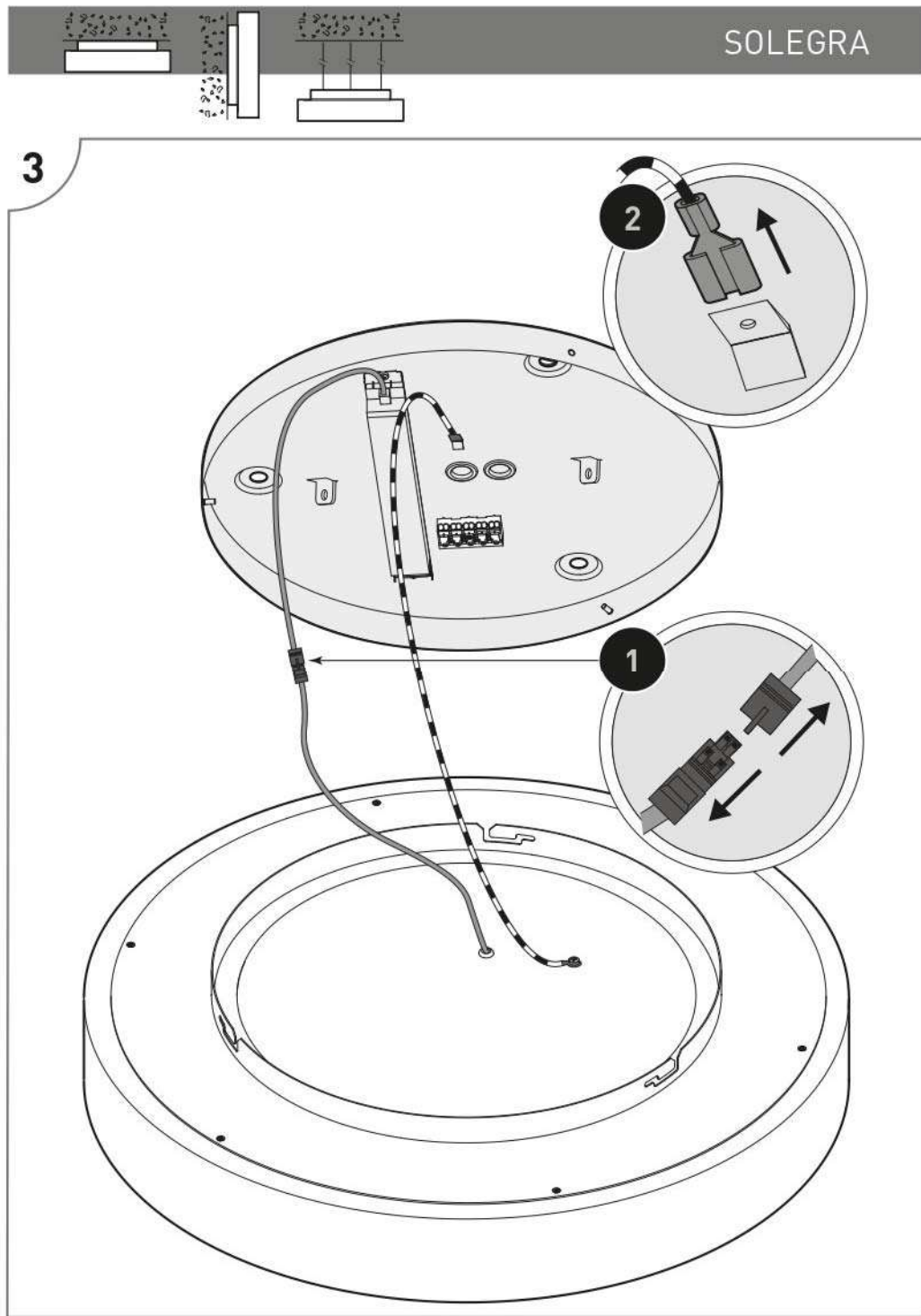
10 / 32

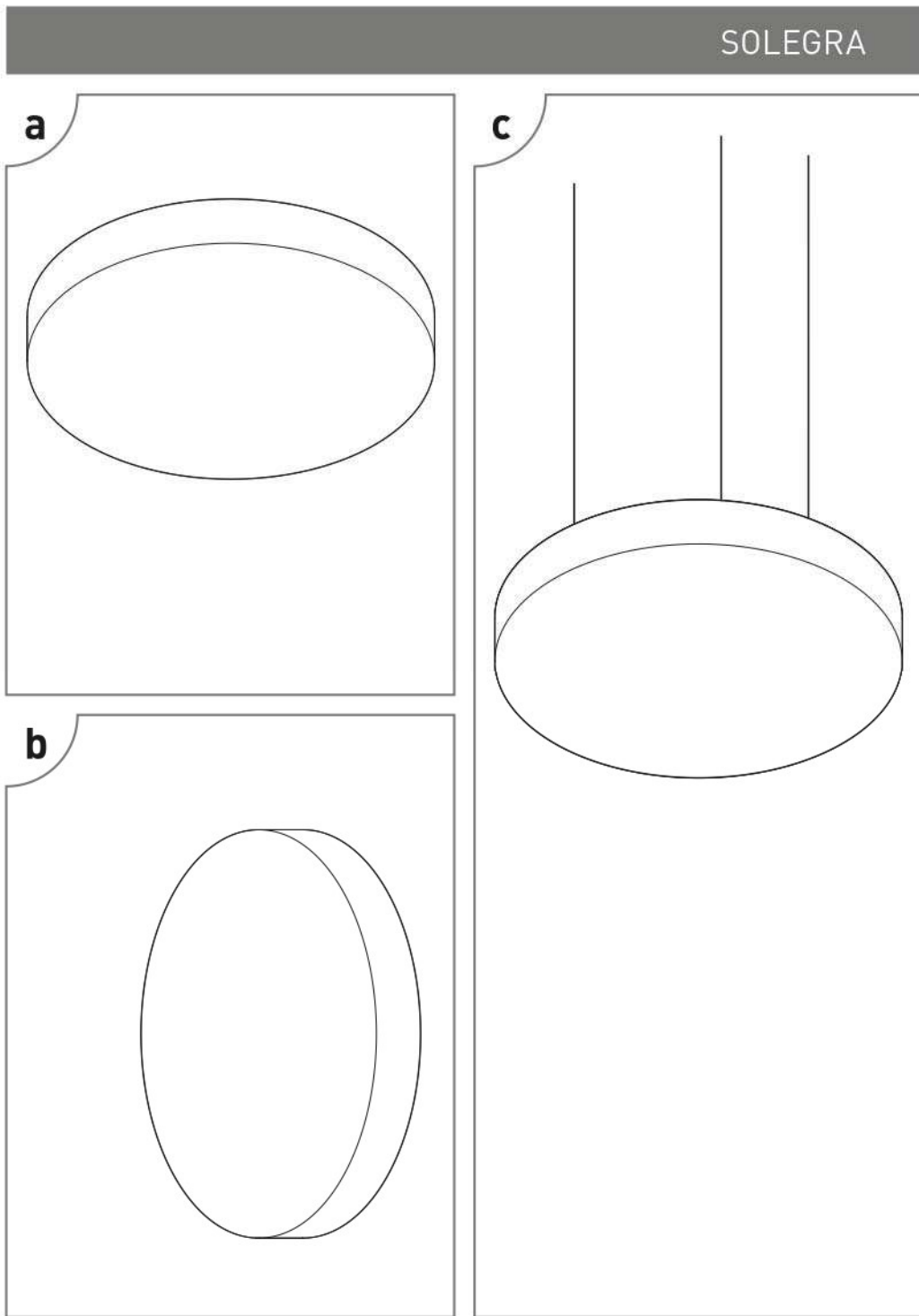
10176046 / IX 18 / ©trilux.com



10176046 / IX 18 / ©trilux.com

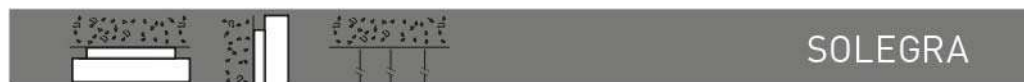
11 / 32



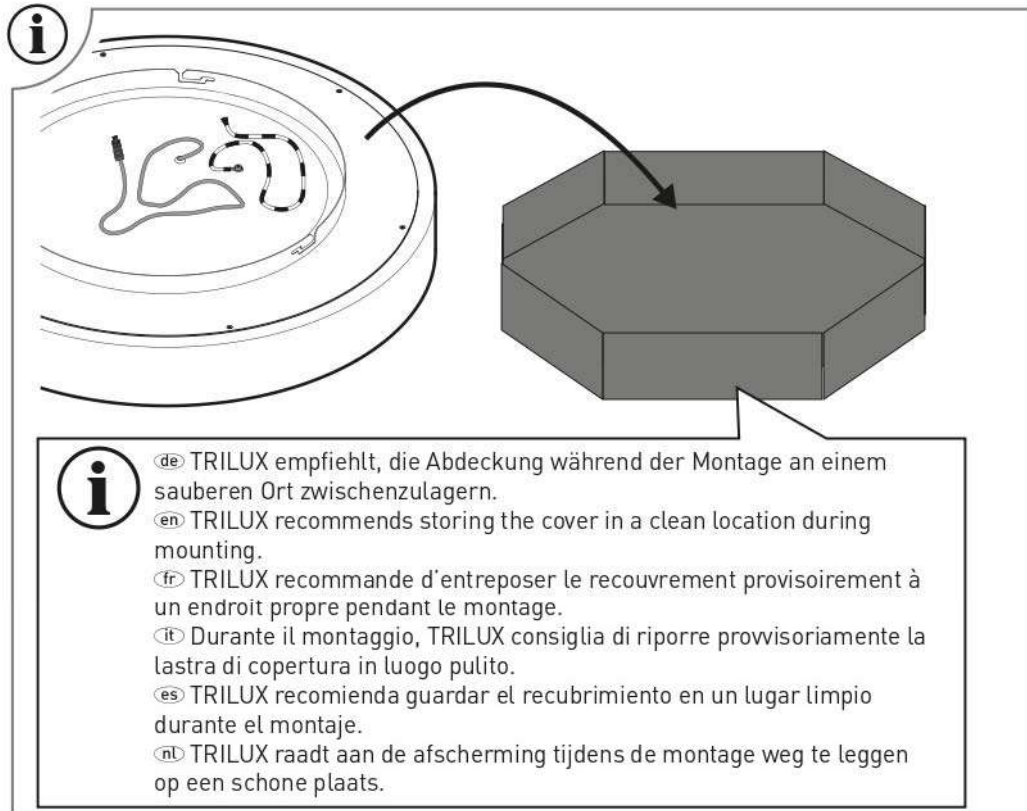


10176046 / IX 18 / ©trilux.com

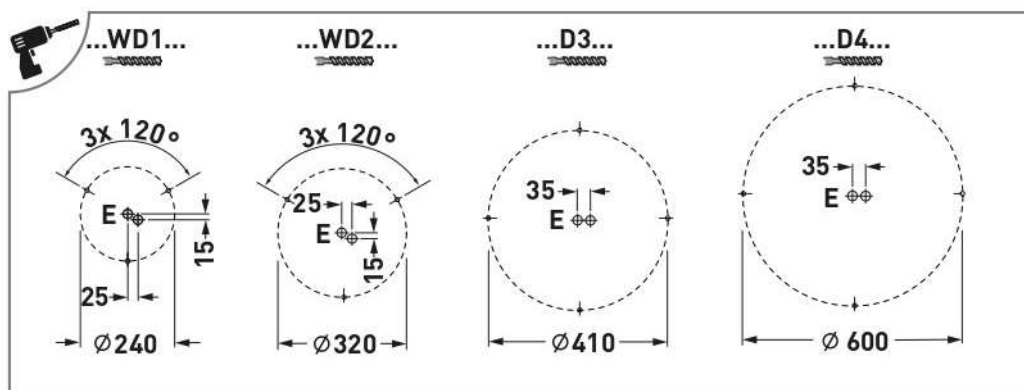
13 / 32



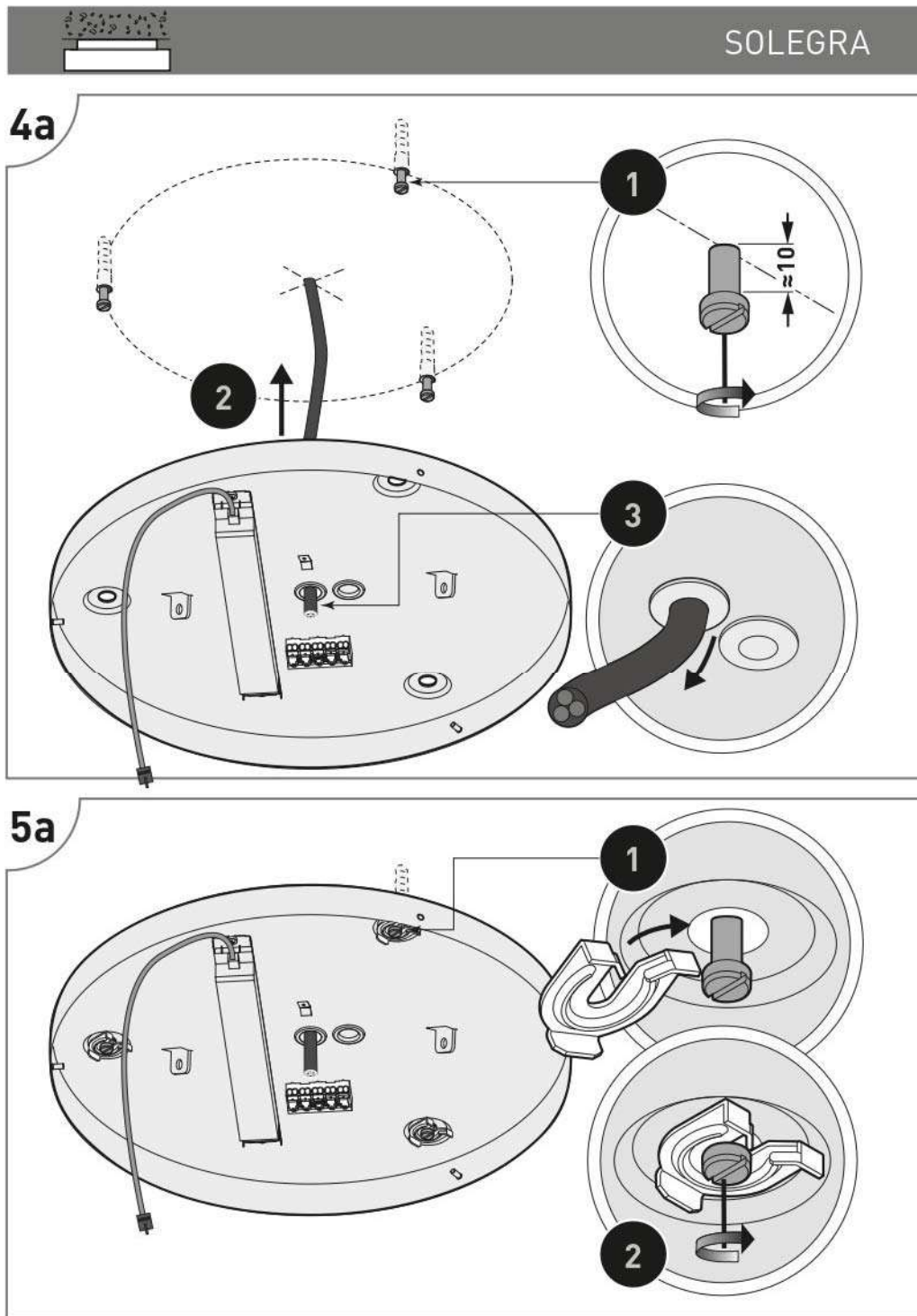
SOLEGRA



SOLEGRA

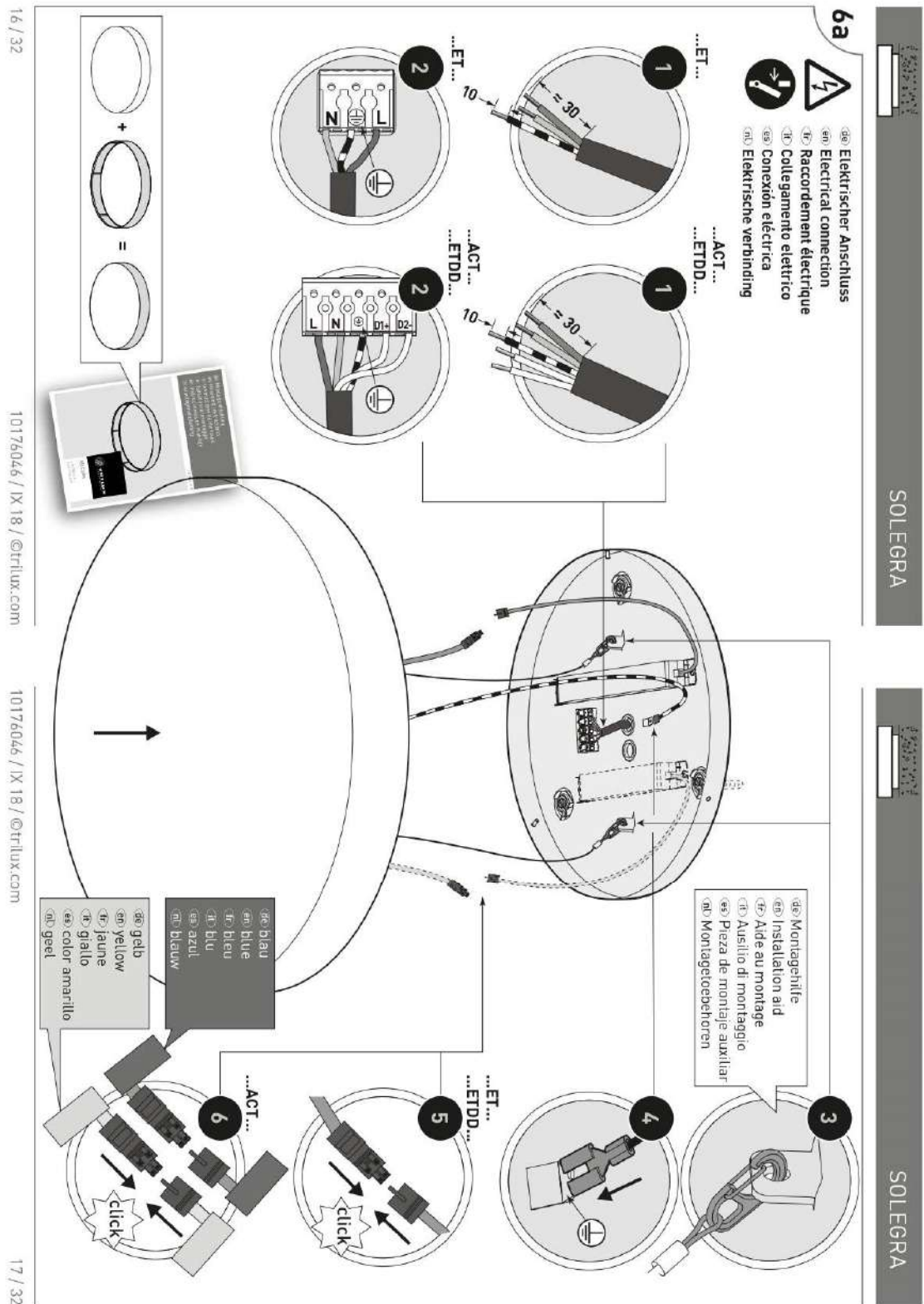






10176046 / IX 18 / ©trilux.com

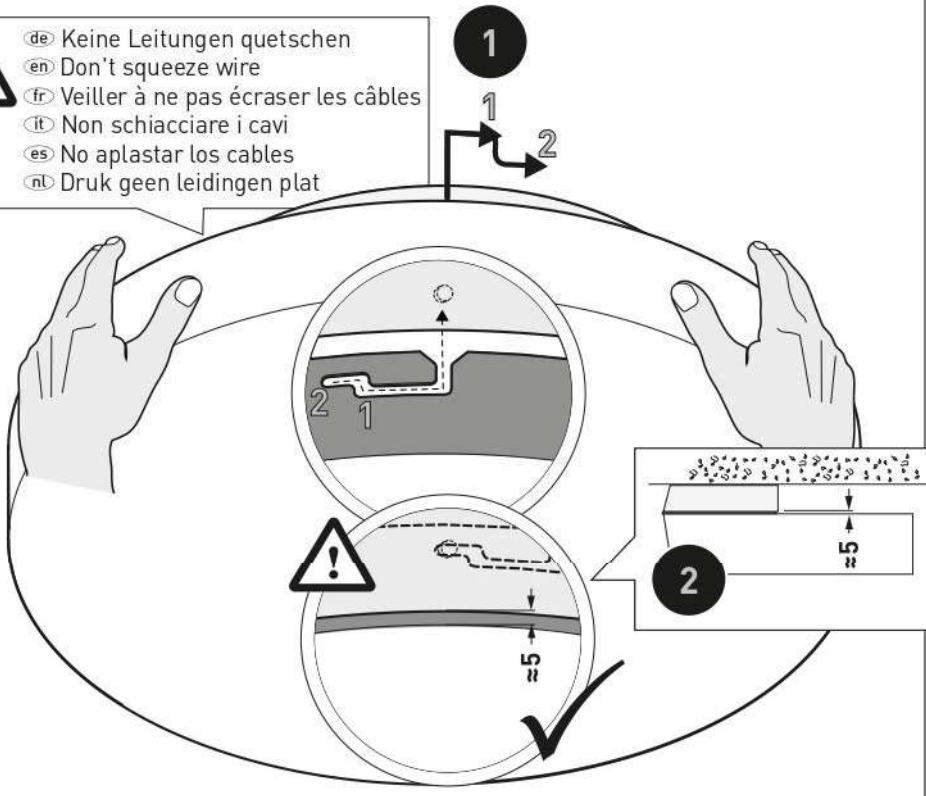
15 / 32



SOLEGRA

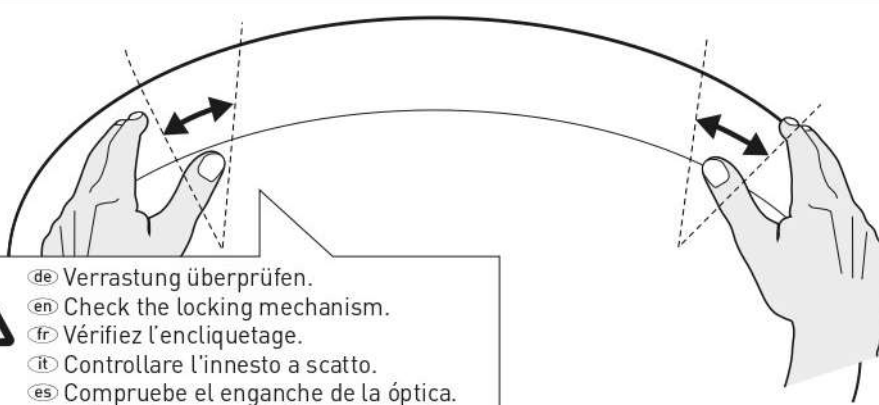
7a


- Ⓓe Keine Leitungen quetschen
- Ⓔn Don't squeeze wire
- Ⓕr Veiller à ne pas écraser les câbles
- Ⓕt Non schiacciare i cavi
- Ⓔs No aplastar los cables
- Ⓔl Druk geen leidingen plat

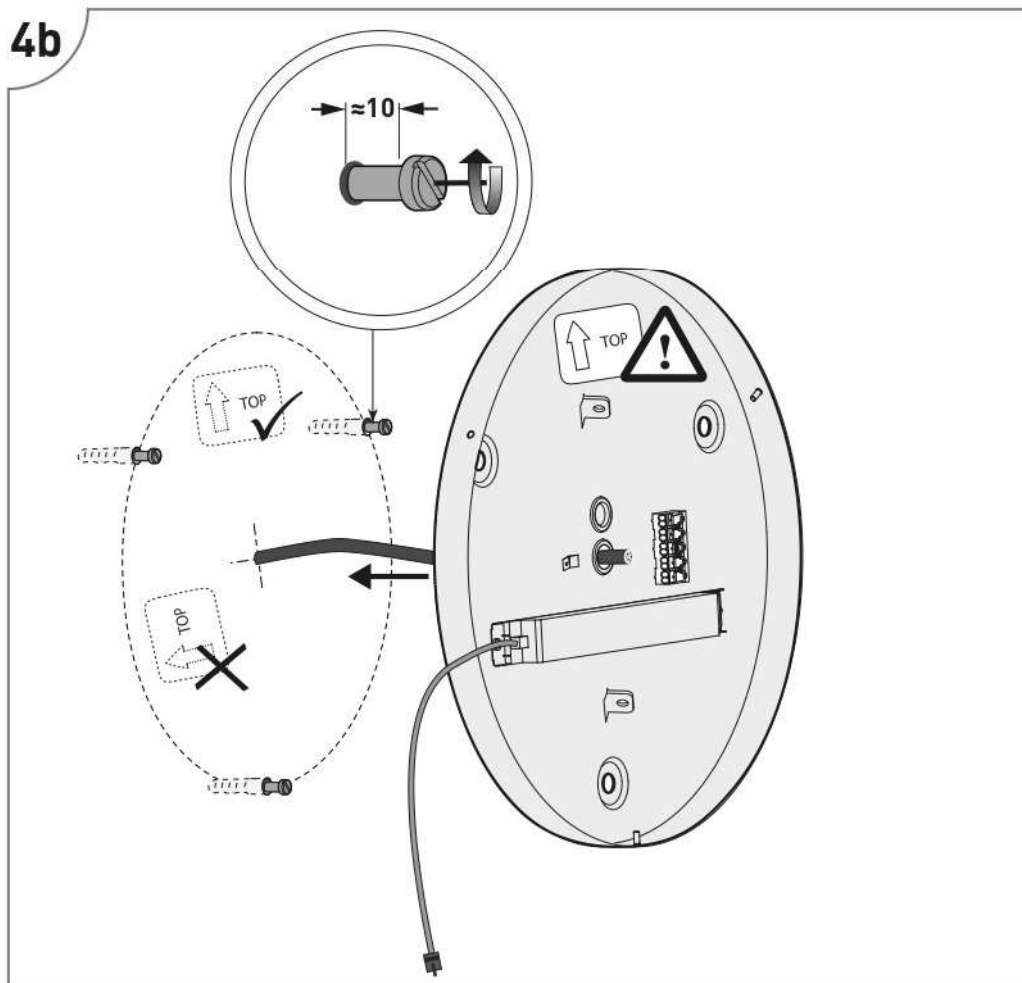
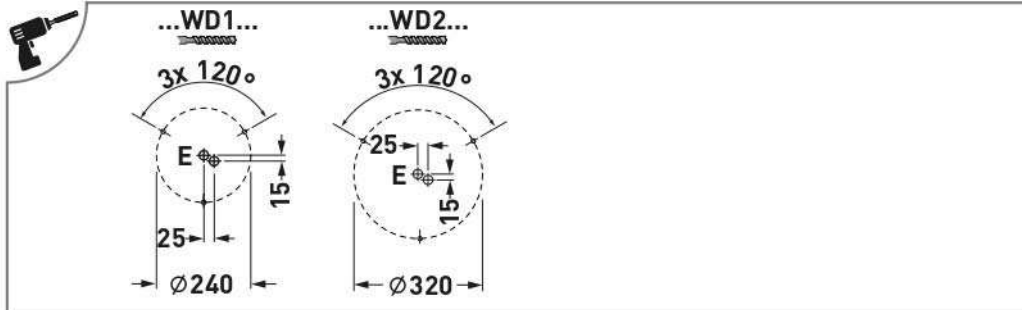


8a

- Ⓓe Verrastung überprüfen.
- Ⓔn Check the locking mechanism.
- Ⓕr Vérifiez l'encliquetage.
- Ⓕt Controllare l'innesto a scatto.
- Ⓔs Compruebe el enganche de la óptica.
- Ⓔl Gelieve de vergrendeling te controleren.



 SOLEGRA



10176046 / IX 18 / ©trilux.com

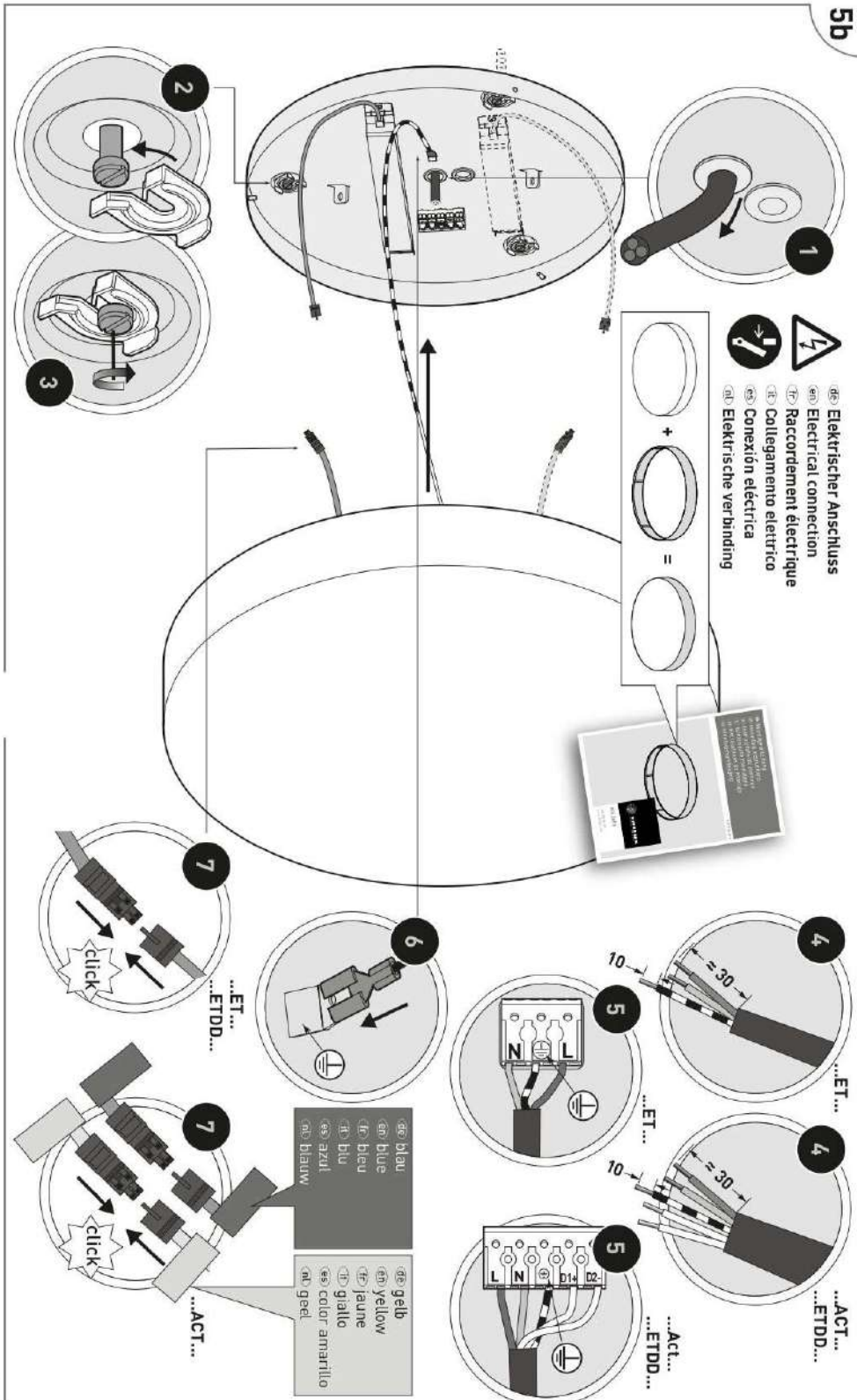
19 / 32

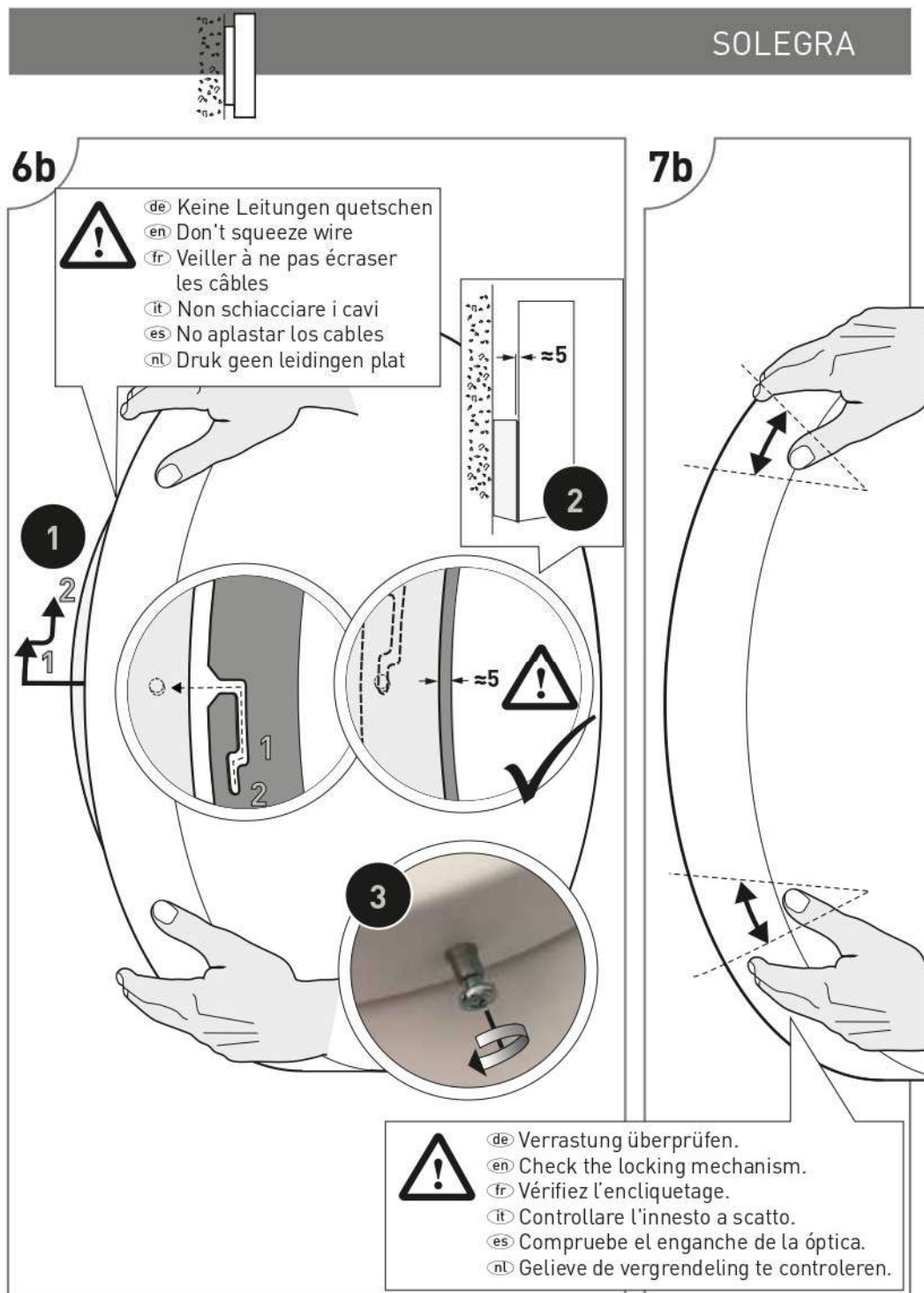
20 / 32

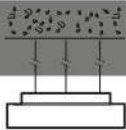
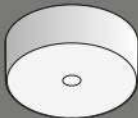
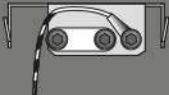
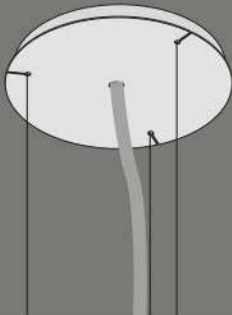
10176046 / IX 18 / @trilux.com

10176046 / IX 18 / @trilux.com

21 / 32





		SOLEGRA	
			
Type			TOC
ZAA/01			46 017 00
ZAA/03			46 018 00
Type			TOC
ZS DB 3075/1500			71 313 00
ZS DB 5075/1500			71 314 00
ZS DB 3075/3000			71 315 00
ZS DB 5075/3000			71 316 00
ZS DB 3075/6000			71 317 00
ZS DB 5075/6000			71 318 00



**(de) HINWEIS ELEKTRISCHER ANSCHLUSS**

Zur Montage beachten Sie die entsprechenden Montageschritte aus der Montageanleitung des zu montierenden Deckenbaldachins.

**(en) NOTE ELECTRICAL CONNECTION**

Please observe the appropriate installation steps from the installation instructions of the ceiling rose to be installed.

**(fr) REMARQUE RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE**

Respecter les étapes correspondantes de montage du cache-piton à installer, décrites dans les instructions de montage de ce dernier.

**(it) AVVISO ALLACCIAMENTO ELETTRICO**

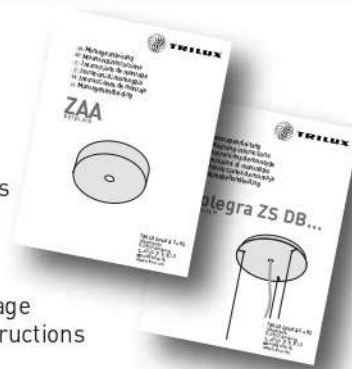
Per quanto riguarda il montaggio, tenere presenti le specifiche operazioni indicate nelle istruzioni per il montaggio del rosone da montare.

**(es) AVISO CONEXIÓN ELÉCTRICA**

Para el montaje también tenga en cuenta los pasos indicados en las instrucciones de montaje correspondientes al baldaquín de techo a montar.

**(nl) OPMERKING ELEKTRISCHE AANSLUITING**

Volg voor de montage van het baldakijn de stappen die beschreven worden in de betreffende montagehandleiding.



SOLEGRA

...WD1...

...WD2...

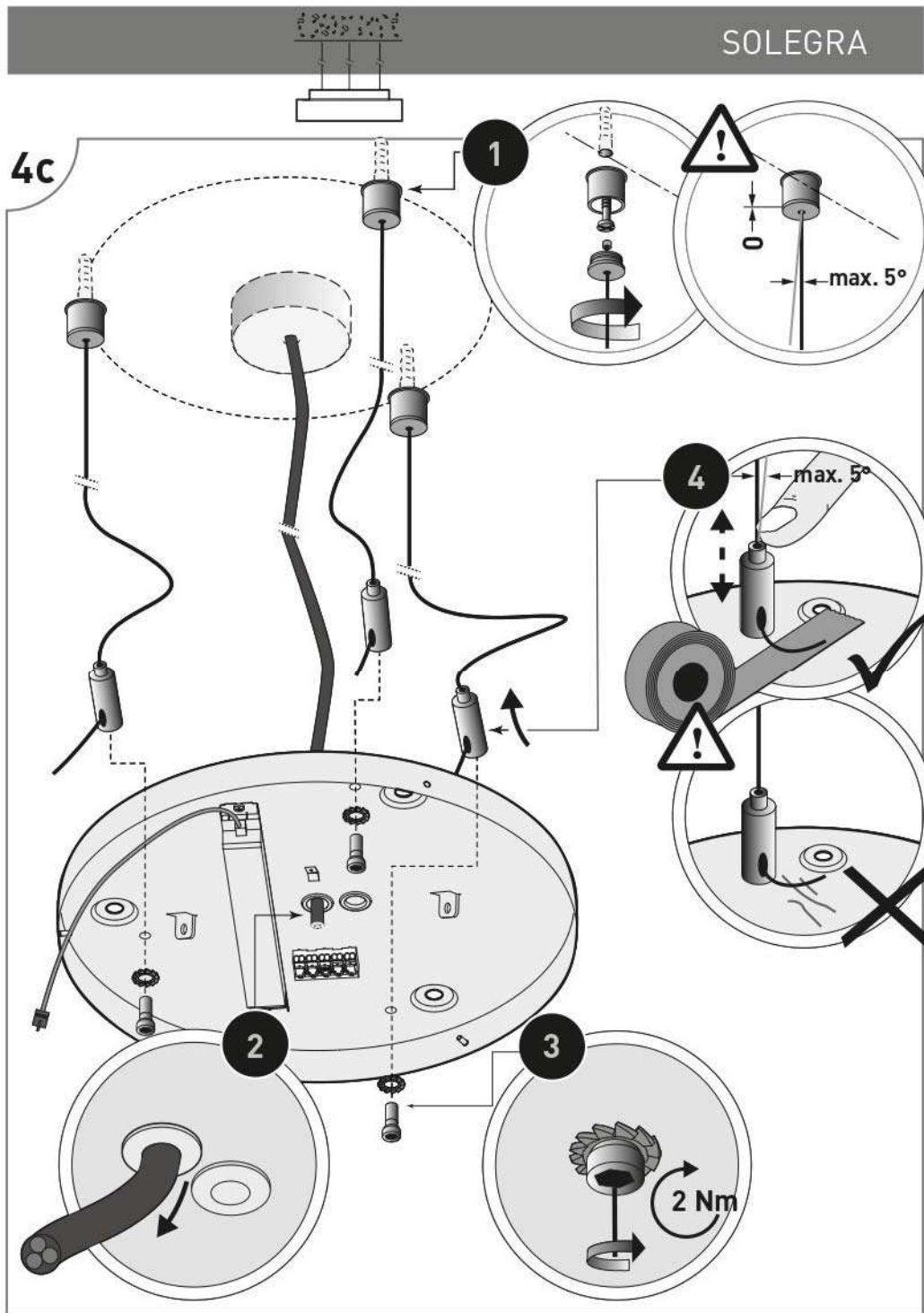
...D3...

...D4...

Type	TOC
Solegra ZSA/375/1500	71 307 00
Solegra ZSA/375/3000	71 309 00
Solegra ZSA/375/6000	71 311 00
Solegra ZSA/575/1500	71 308 00
Solegra ZSA/575/3000	71 310 00
Solegra ZSA/575/6000	71 312 00

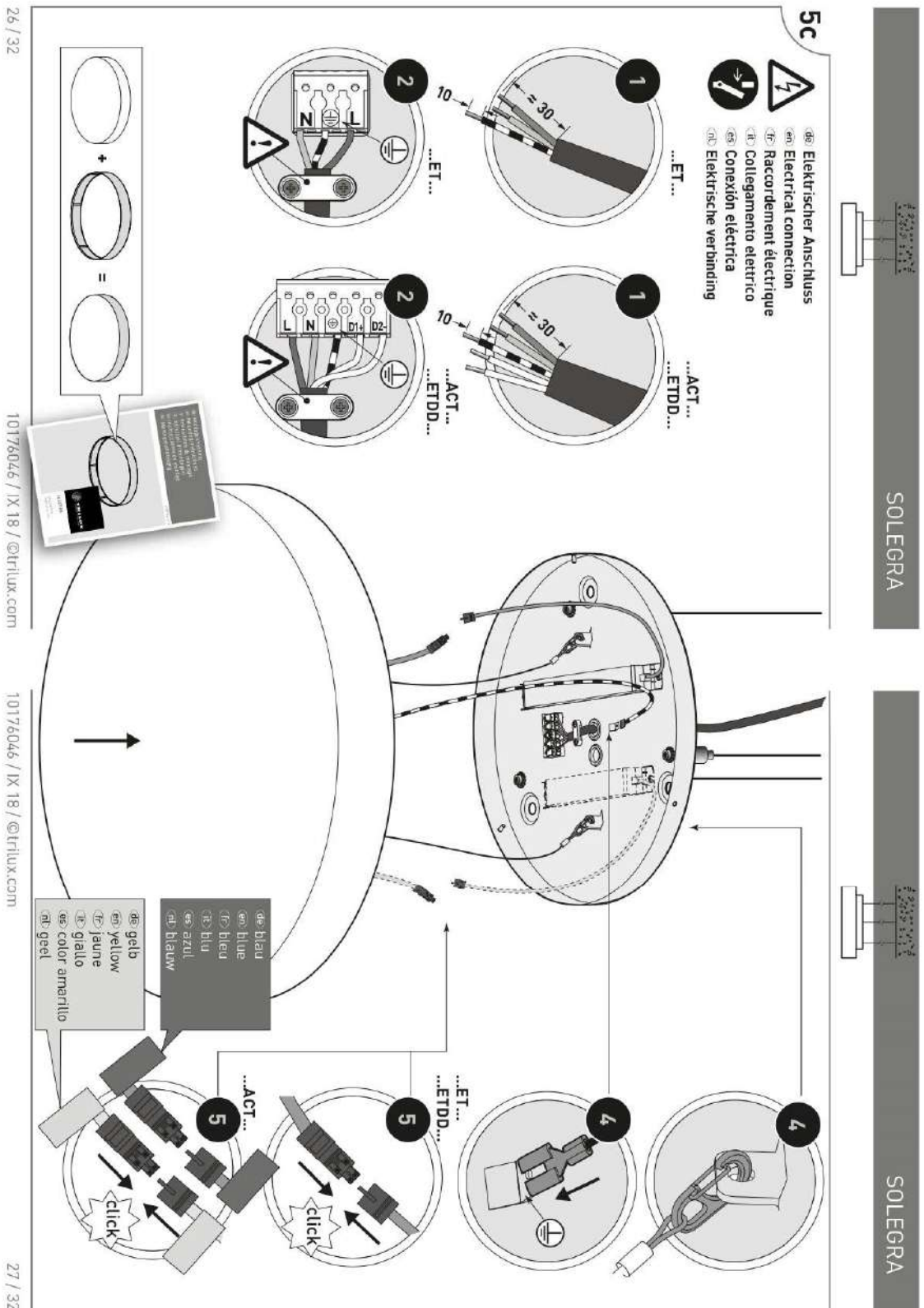
**!**

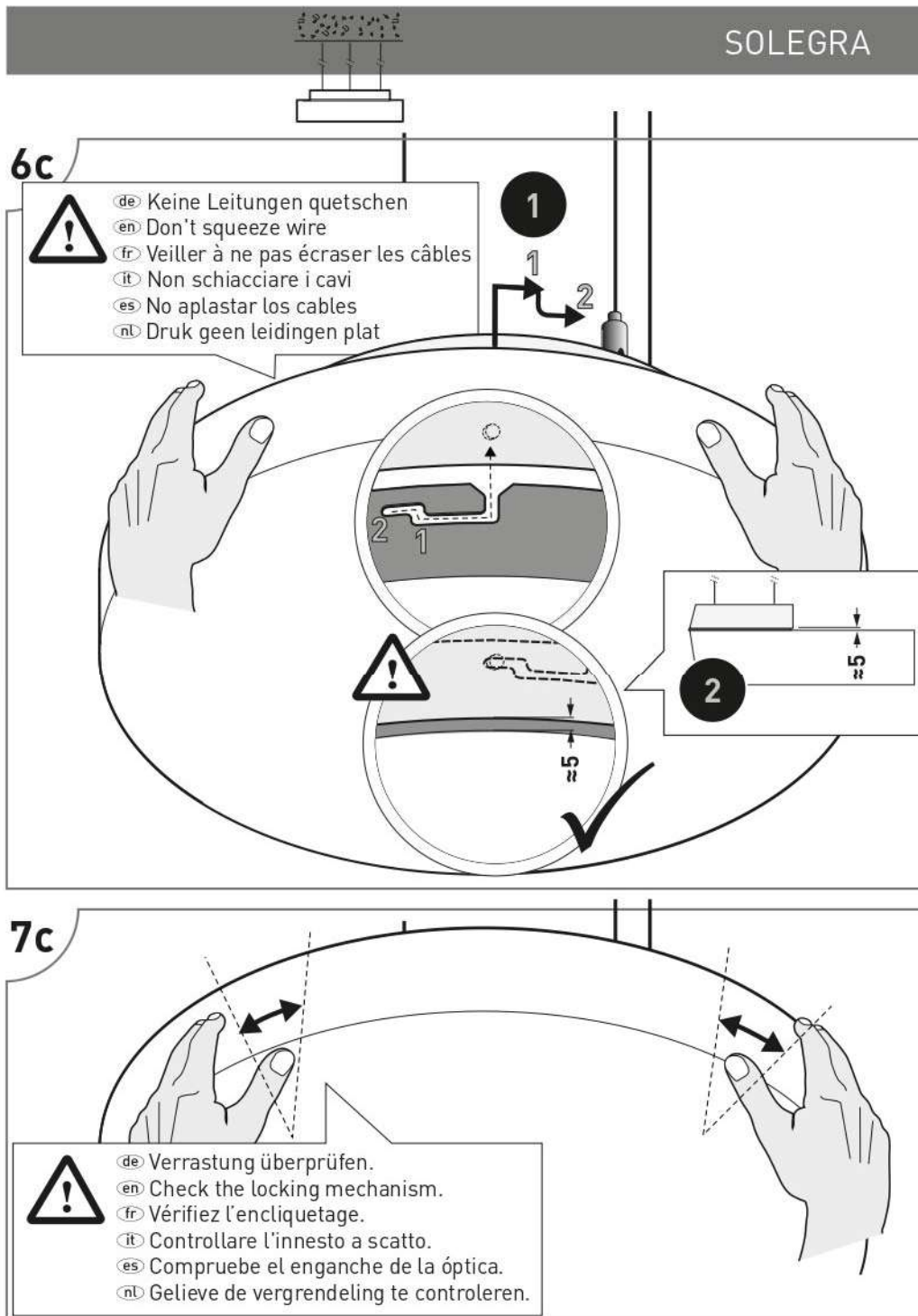


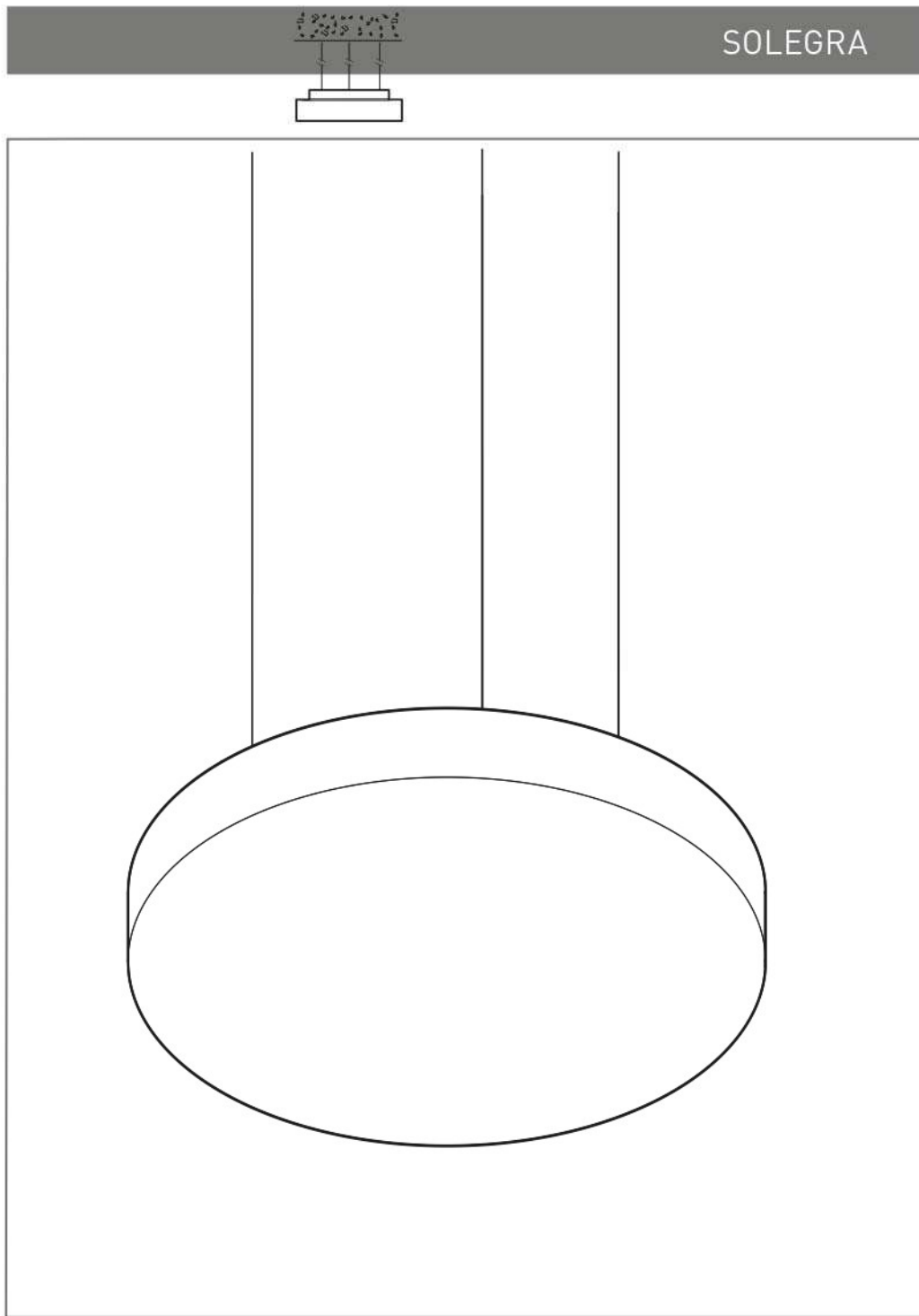


10176046 / IX 18 / ©trilux.com

25 / 32



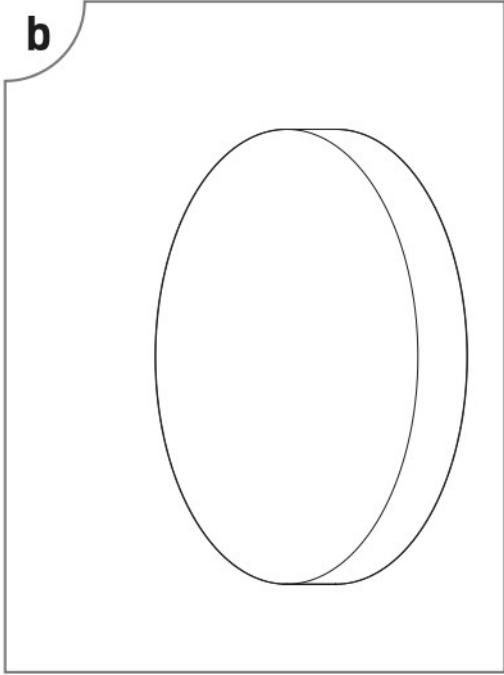
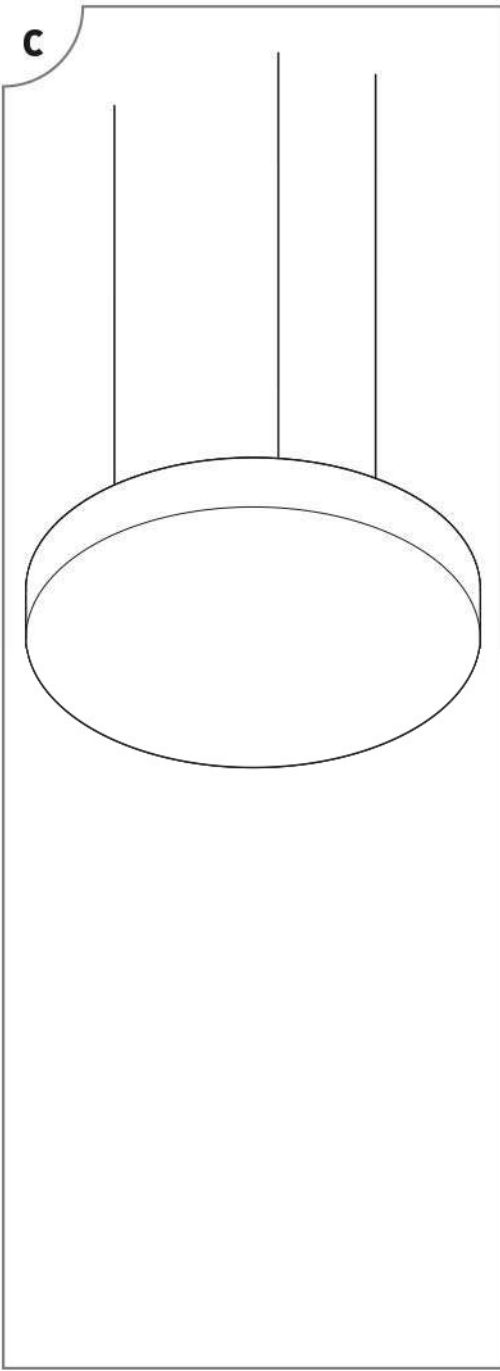
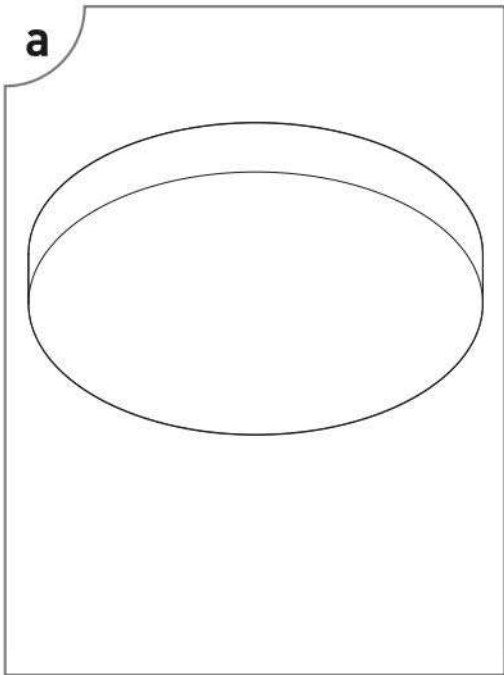




10176046 / IX 18 / ©trilux.com

29 / 32

SOLEGRA



30 / 32

10176046 / IX 18 / ©trilux.com

## SOLEGRA



Ⓓ Bewahren Sie diese Anleitung auf für zukünftige Wartungsarbeiten oder Demontage.  
Wichtige Informationen zur Energieeffizienz von TRILUX-Leuchten sowie zur Leuchtenwartung und -entsorgung finden Sie im Internet:  
**[www.trilux.com/eg245](http://www.trilux.com/eg245)**

Ⓔ Keep these instructions safe for future maintenance work or disassembly.  
For important information on the energy efficiency of TRILUX luminaires and on maintaining and disposing of luminaires, see the internet at:  
**[www.trilux.com/ec245](http://www.trilux.com/ec245)**

Ⓕ Veuillez conserver ce manuel d'utilisation pour le démontage ou pour les travaux de maintenance ultérieurs.  
Vous avez la possibilité de consulter des informations importantes concernant l'efficacité énergétique des luminaires TRILUX ainsi que l'entretien et l'élimination des luminaires sur le site Internet :  
**[www.trilux.com/ec245](http://www.trilux.com/ec245)**

Ⓖ Conservare le presenti istruzioni per futuri lavori di manutenzione o smontaggio.  
Per informazioni importanti sull'efficienza energetica degli apparecchi TRILUX e sulla manutenzione e smaltimento di apparecchi si rimanda a:  
**[www.trilux.com/ec245](http://www.trilux.com/ec245)**

Ⓔ Conserve estas instrucciones por si tiene que llevar a cabo trabajos de mantenimiento o desmontaje más adelante.  
En **[www.trilux.com/ec245](http://www.trilux.com/ec245)** encontrará información importante sobre la eficiencia energética de las luminarias de TRILUX y sobre su mantenimiento y eliminación.

Ⓗ Bewaar deze handleiding voor toekomstige onderhoudswerkzaamheden of voor latere demontage.  
Belangrijke informatie over de energie-efficiëntie van TRILUX-armaturen evenals informatie over onderhoud en afvoer van armaturen vindt u terug op het internet:  
**[www.trilux.com/ec245](http://www.trilux.com/ec245)**

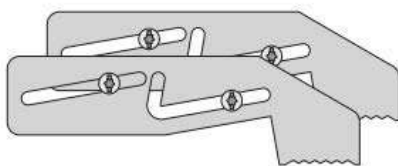
## 2.8. Serie LIVENTY ZBB



**Montageanleitung**  
**Mounting instructions**  
**Instructions de montage**  
**Istruzioni di montaggio**  
**Instrucciones de montaje**  
**Montagehandleiding**

### Liventy ZBB

10048704 / IX 13



**(D) Hinweis**

Beachten Sie die Hinweise und Montageschritte der Montageanleitung **Liventy...** (288 652 / 10048707 / 10085263) bzw. **Belviso C1...** (10091893).

**(GB) Note**

Observe the notes and mounting steps of the mounting instructions for the **Liventy...** (288 652 / 10048707 / 10085263) or **Belviso C1...** (10091893).

**(F) Remarque**

Veillez à respecter les indications et les étapes de montage des instructions de montage **Liventy...** (288 652 / 10048707 / 10085263) ou **Belviso C1...** (10091893).

**(I) Indicazioni**

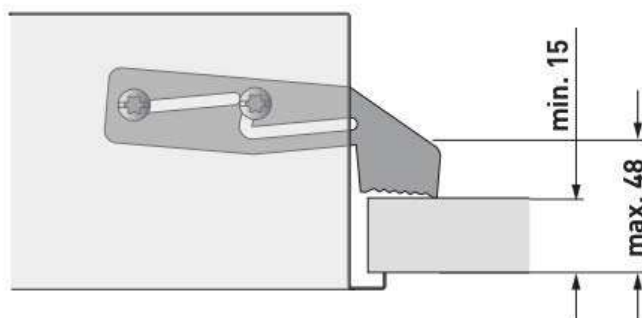
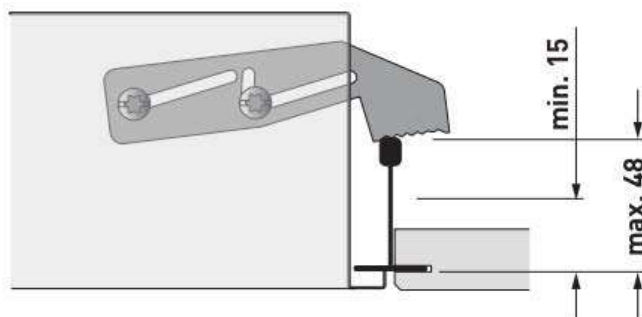
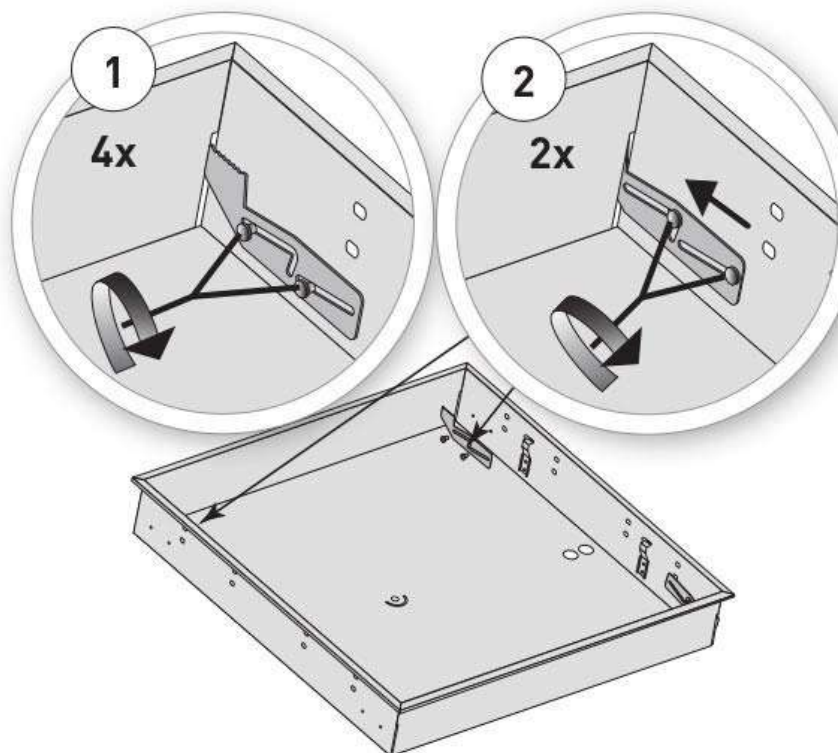
Rispettare le avvertenze e le fasi di montaggio contenute nelle istruzioni di montaggio **Liventy...** (288 652 / 10048707 / 10085263) o **Belviso C1...** (10091893).

**(E) Indicación**

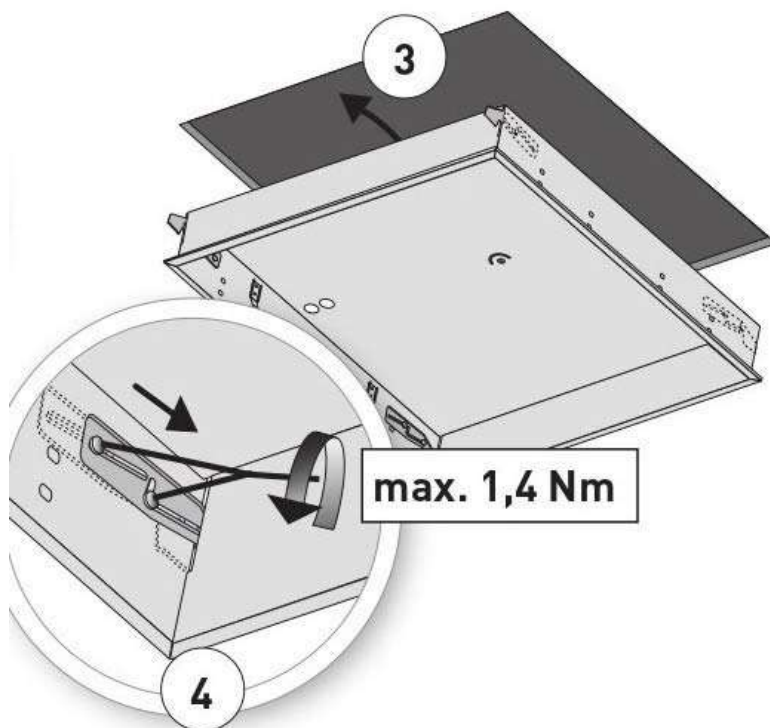
Tenga en cuenta las indicaciones y los pasos indicados en las instrucciones de montaje **Liventy...** (288 652 / 10048707 / 10085263) o **Belviso C1...** (10091893).

**(NL) Aanwijzing**

Neem de aanwijzingen en montageschappen uit de montagehandleiding **Liventy...** (288 652 / 10048707 / 10085263) resp. **Belviso C1...** (10091893) in acht.







Ⓓ Bewahren Sie diese Montageanleitung für eventuelle Wartungs- oder Demontearbeiten auf.



ⒼⒷ Store these mounting instructions for any future maintenance or demounting.

Ⓕ Conserver ces instructions de montage pour d'éventuels travaux de maintenance.

Ⓘ Conservare le istruzioni di montaggio per eventuali operazioni di manutenzione o smontaggio.

Ⓔ Conserve estas instrucciones de montaje para posibles tareas de mantenimiento y desmontaje.

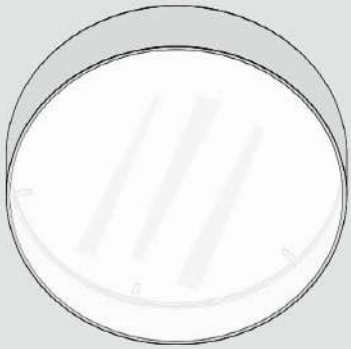
ⓃⓁ Bewaar deze montagehandleiding voor eventuele onderhouds- of demontagewerkzaamheden.

**TRILUX GmbH & Co. KG**  
Postfach 1960 · D-59753 Arnsberg  
Tel. +49 (0) 29 32.301-0  
Fax +49 (0) 29 32.301-375  
info@trilux.de · www.trilux.de

## 2.9. Serie SOLEGRA ZP CDP

de MONTAGEANLEITUNG  
en MOUNTING INSTRUCTIONS  
fr INSTRUCTIONS DE MONTAGE  
it ISTRUZIONI DI MONTAGGIO  
es INSTRUCCIONES DE MONTAJE  
nl MONTAGEHANDLEIDING

10194794 / II 19



SOLEGRA

SOLEGRA ZP CDP ...

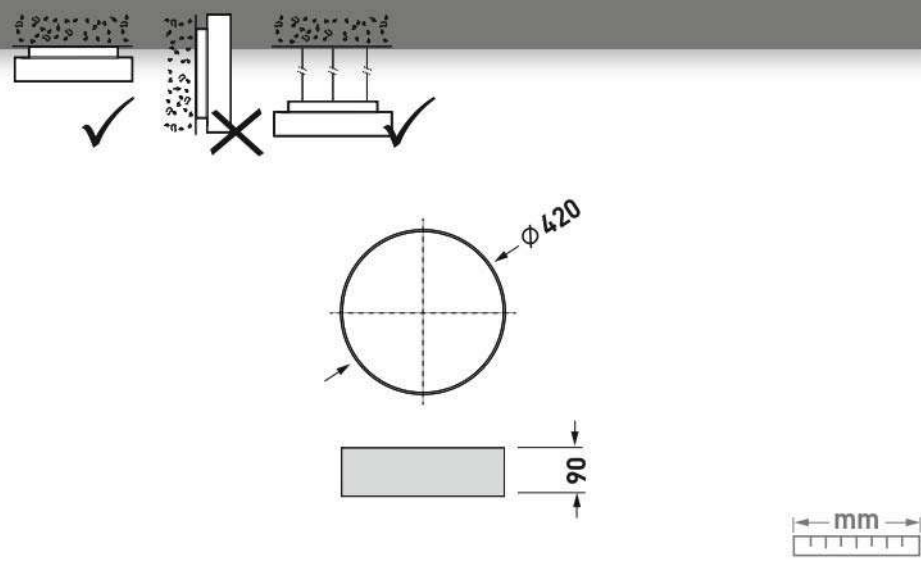
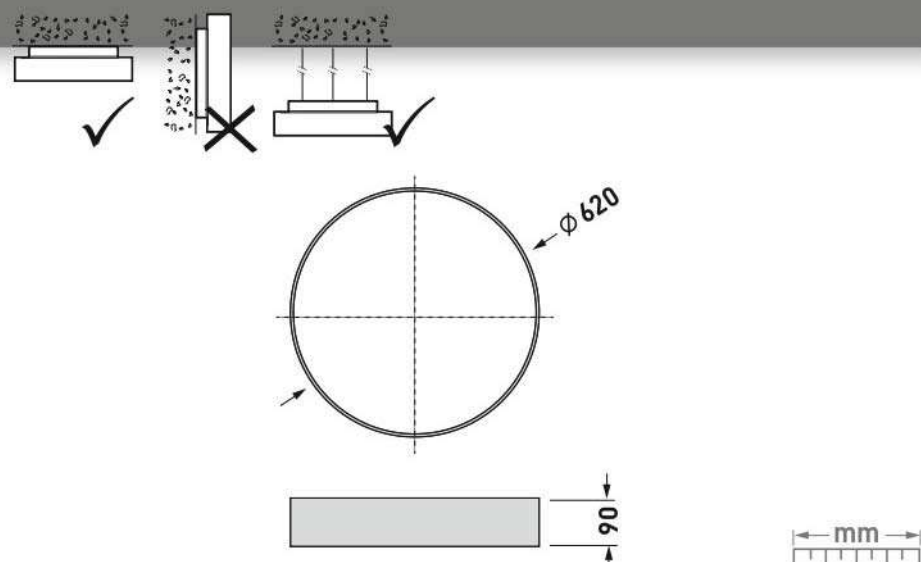
TRILUX GmbH & Co. KG

Heidestraße  
D-59759 Arnsberg  
+49 2932 301-0  
info@trilux.de  
www.trilux.com

**TRILUX**  
SIMPLIFY YOUR LIGHT

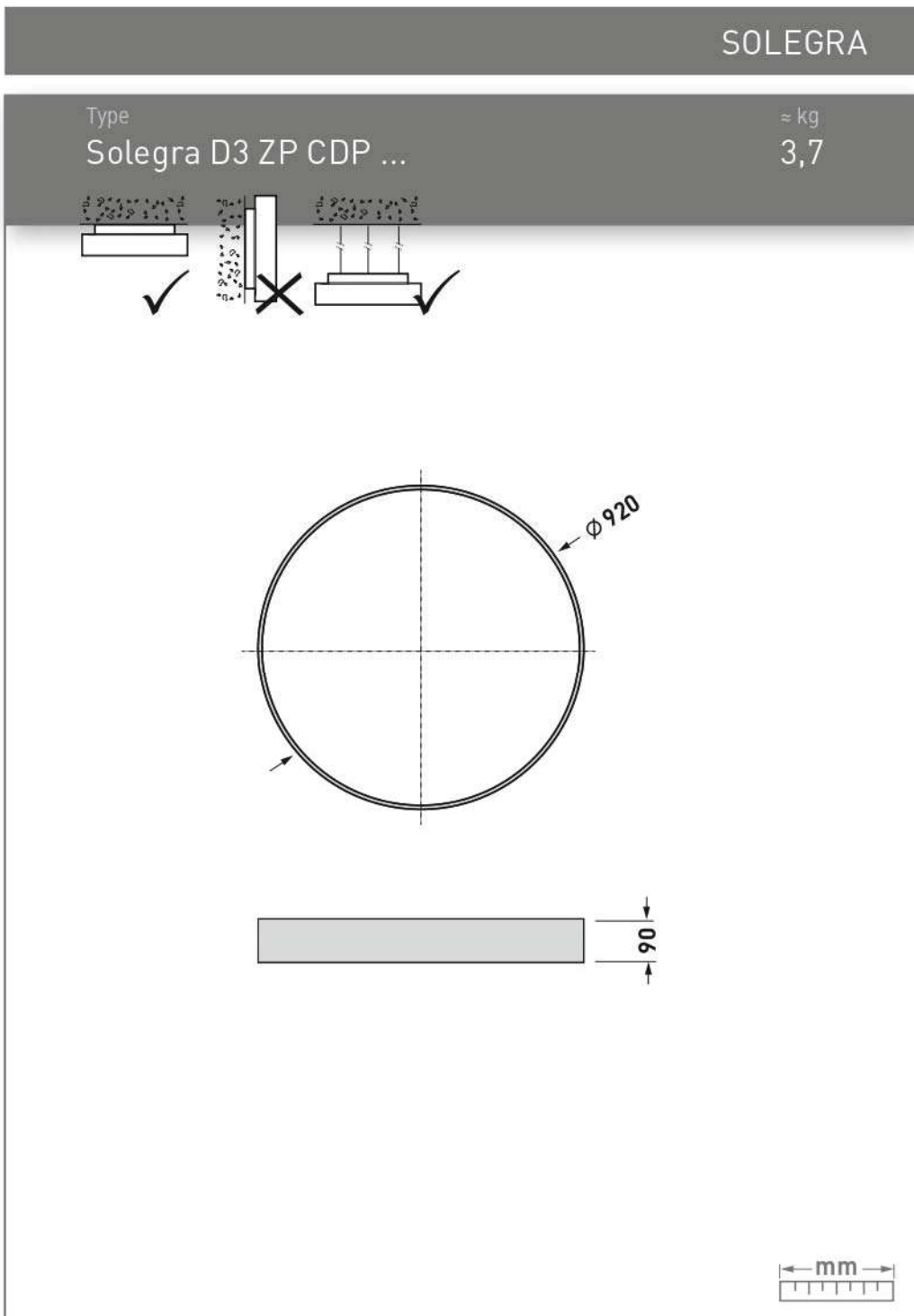
 de	SICHERHEITSHINWEISE	SOLEGRA
	Beachten Sie die Hinweise und Montageschritte der Montageanleitung <b>Solegra ... (10176046)</b> .	
 en	SAFETY NOTES	SOLEGRA
	Please observe the notes and mounting steps described in the mounting instructions <b>Solegra ... (10176046)</b> .	
 fr	CONSIGNES DE SÉCURITÉ	SOLEGRA
	Veuillez respecter les indications et les étapes de montage figurant dans les instructions de montage <b>Solegra ... (10176046)</b> .	
 it	AVVERTENZE DI SICUREZZA	SOLEGRA
	Osservare le indicazioni e fasi di montaggio delle istruzioni di montaggio <b>Solegra ... (10176046)</b> .	
 es	INDICACIONES DE SEGURIDAD	SOLEGRA
	Tenga en cuenta las indicaciones y los pasos indicados en las instrucciones de montaje <b>Solegra ... (10176046)</b> .	
 nl	VEILIGHEIDSINSTRUCTIES	SOLEGRA
	De aanwijzingen en montageschappen in de montagehandleiding <b>Solegra ... (10176046)</b> .	

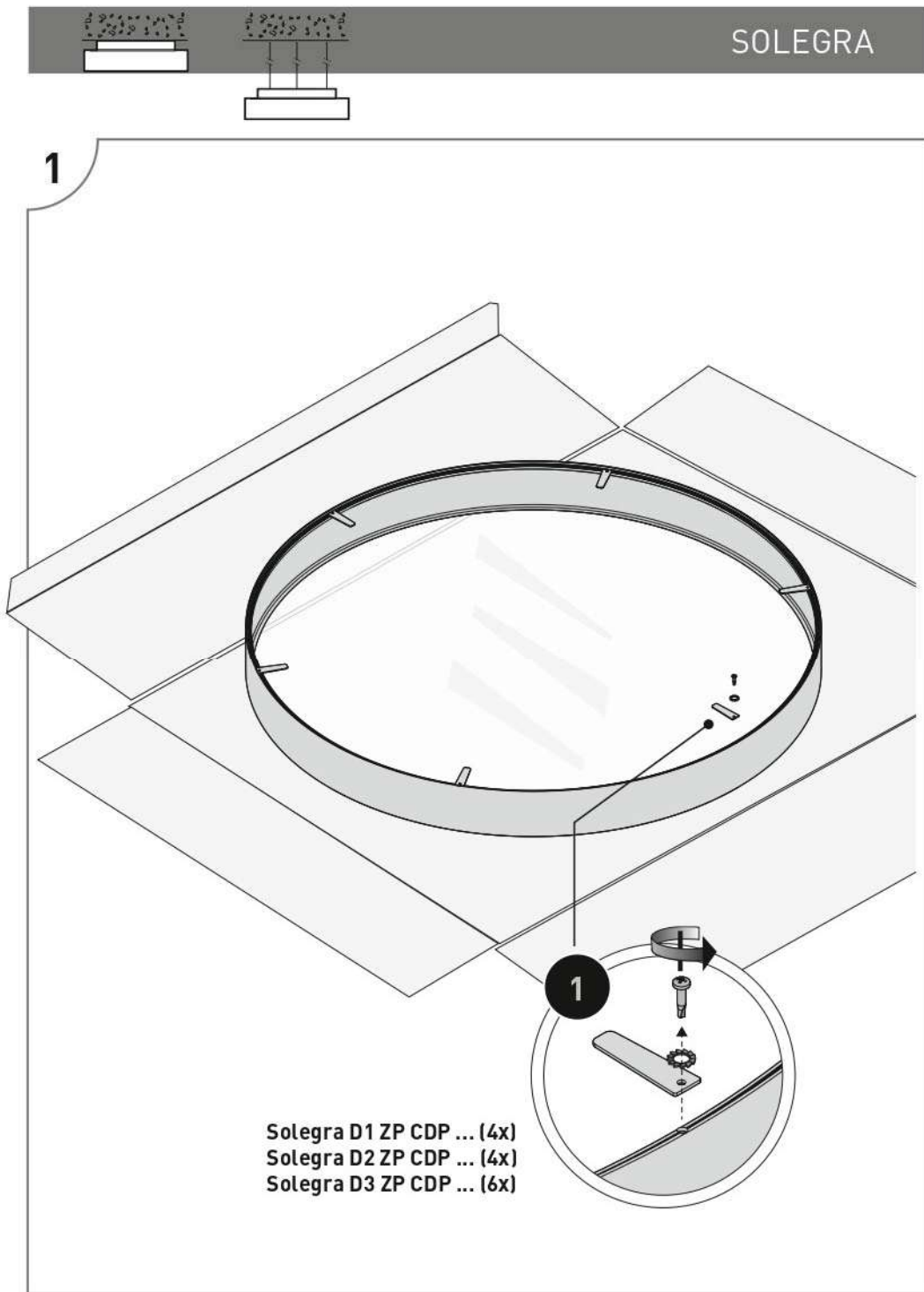


SOLEGRA	
Type Solegra WD1 ZP CDP ...	≈ kg 1,1
 <p>The drawing shows three installation scenarios for the Solegra WD1 ZP CDP ... luminaire. The first and third scenarios are marked with a checkmark (✓), indicating they are correct. The second scenario is marked with an 'X', indicating it is incorrect. Below the scenarios are two views of the luminaire: a top view showing a circular shape with a diameter of <math>\Phi 420</math> and a side view showing a height of 90 mm. A scale bar indicates 1 mm.</p>	
Type Solegra WD2 ZP CDP ...	≈ kg 2,0
 <p>The drawing shows three installation scenarios for the Solegra WD2 ZP CDP ... luminaire. The first and third scenarios are marked with a checkmark (✓), indicating they are correct. The second scenario is marked with an 'X', indicating it is incorrect. Below the scenarios are two views of the luminaire: a top view showing a circular shape with a diameter of <math>\Phi 620</math> and a side view showing a height of 90 mm. A scale bar indicates 1 mm.</p>	

10194794 / II 19 / ©trilux.com

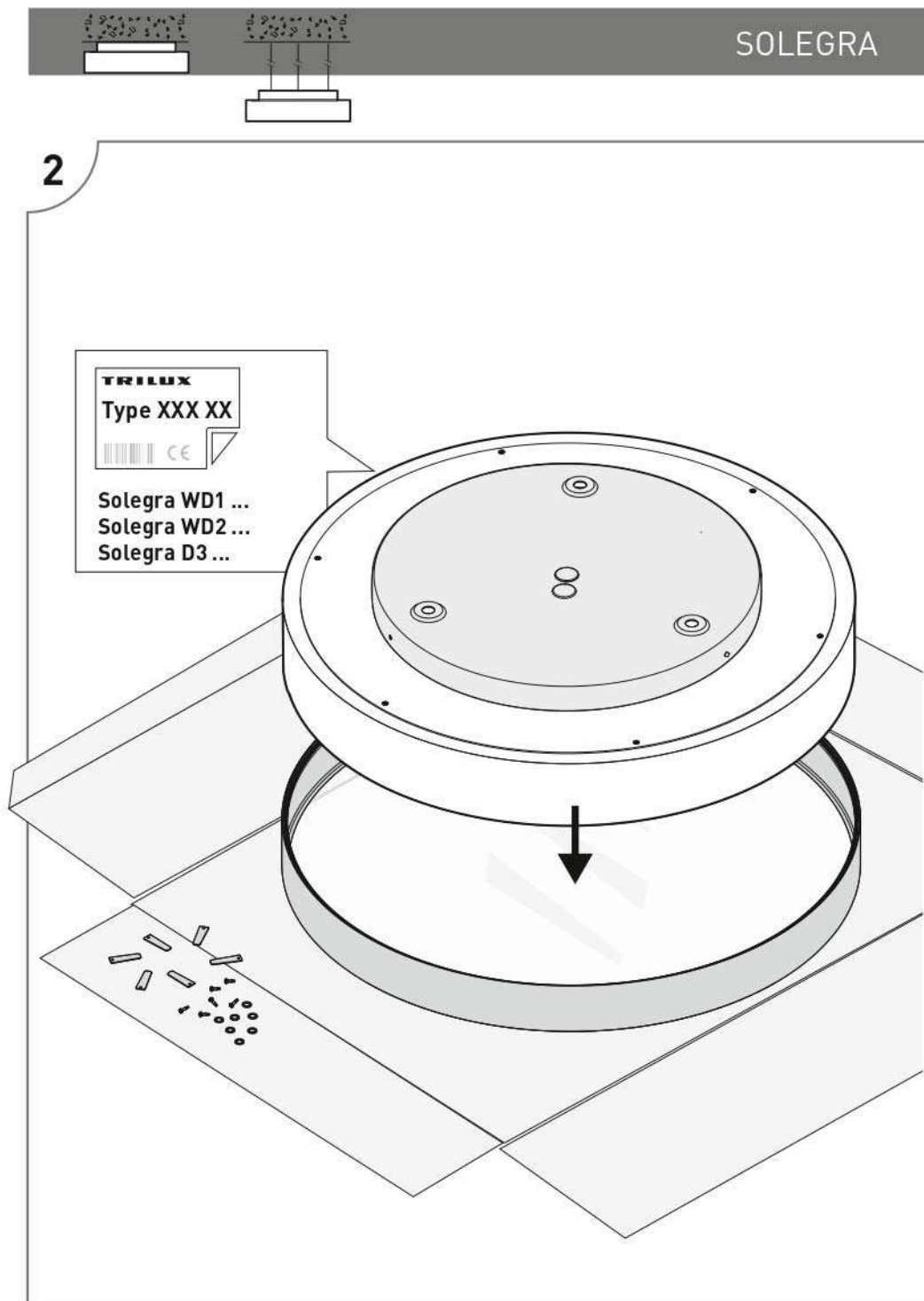
03 / 08

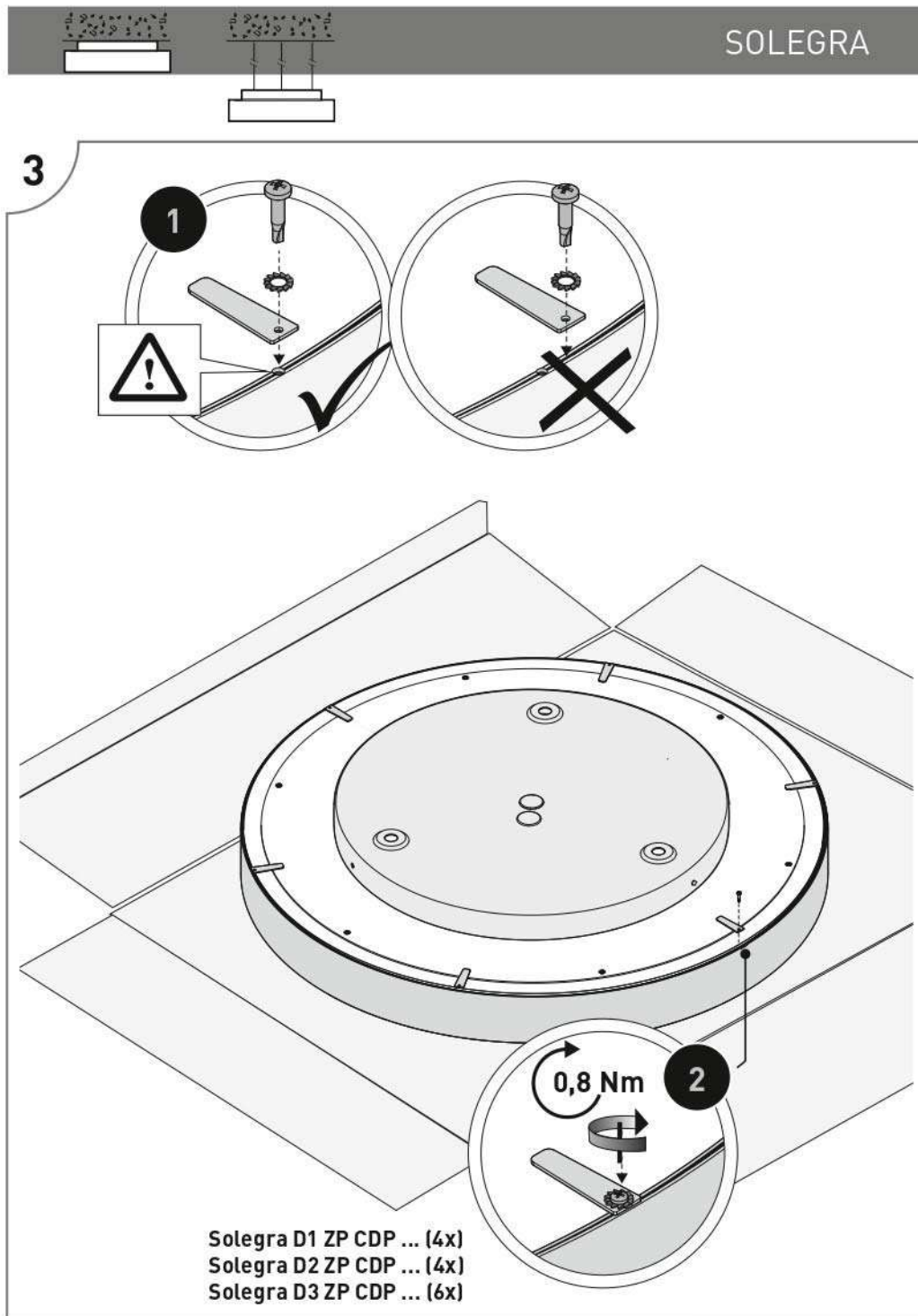




10194794 / II 19 / ©trilux.com

05 / 08





10194794 / II 19 / ©trilux.com

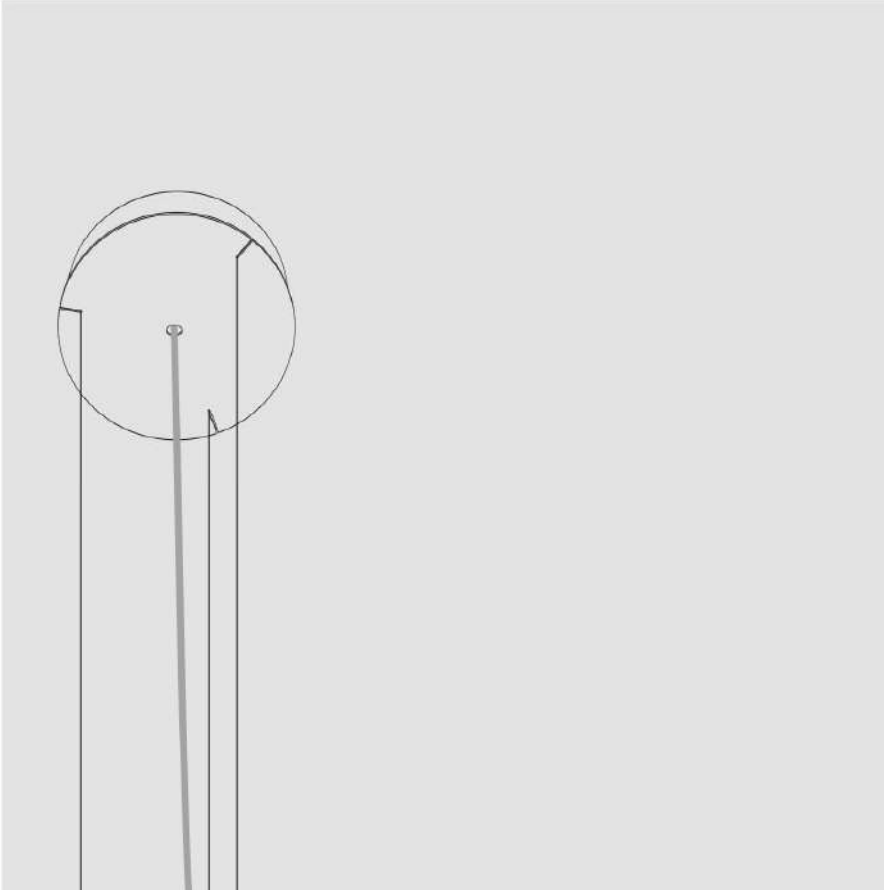
07 / 08



## 2.10. Serie SOLEGRA ZS BD

de MONTAGEANLEITUNG  
en MOUNTING INSTRUCTIONS  
fr INSTRUCTIONS DE MONTAGE  
it ISTRUZIONI DI MONTAGGIO  
es INSTRUCCIONES DE MONTAJE  
nl MONTAGEHANDLEIDING

10180860 / X 18

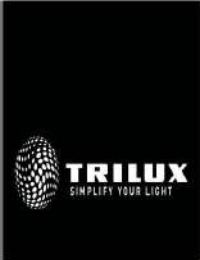


SOLEGRA

SOLEGRA ZS DB ...

TRILUX GmbH & Co. KG

Heidestraße  
D-59759 Arnsberg  
+49 2932 301-0  
info@trilux.de  
www.trilux.com



de

## SICHERHEITSHINWEISE

SOLEGRA



**Der elektrische Anschluss darf nur von fachkundigem Personal durchgeführt werden, das hierfür ausgebildet und befugt ist.**

- Arbeiten Sie niemals bei anliegender Spannung an der Leuchte.  
**WARNUNG - Risiko eines elektrischen Schlages!**

- Achten Sie bei der Auswahl der bauseitigen Befestigungsmittel auf die **5-fache Sicherheit (Leuchtengewicht + Deckenbefestigung)**.



Beachten Sie die Hinweise und Montageschritte der Montageanleitung **Solegra ... (10176046) / Solegra ... EB3h (10181141)**.



en

## SAFETY NOTES

SOLEGRA



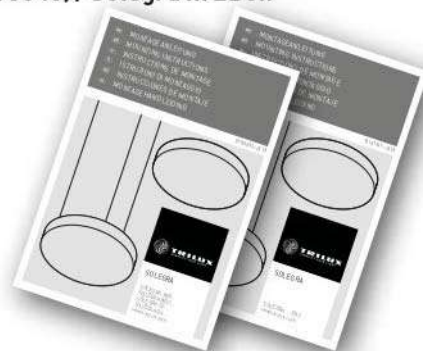
**The electrical connection may be set up by suitably trained and qualified, authorised personnel only.**

- Never work when voltage is present on the luminaire.  
**Warning - risk of electric shock!**

- Observe the **5-fold safety (luminaire weight + ceiling mounting)** when specifying the on-site mounting equipment.



Please observe the notes and mounting steps described in the mounting instructions **Solegra ... (10176046) / Solegra ... EB3h (10181141)**.



fr

## CONSIGNES DE SÉCURITÉ

SOLEGRA



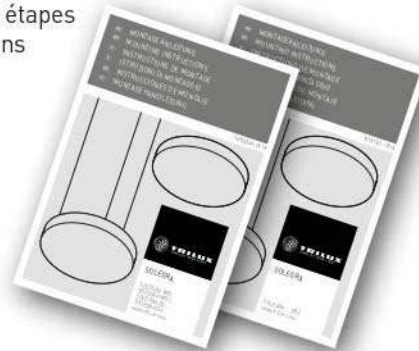
**Le raccordement électrique ne doit être effectué que par du personnel compétent, dûment formé et autorisé à effectuer de telles opérations.**

- Ne travaillez jamais sur le luminaire lorsque celui-ci est sous tension.  
**ATTENTION - risque d'électrocution!**

- En sélectionnant les fixations en attente, pensez à **la sécurité quintuple (poids du luminaire + fixation au plafond)**.



Veillez respecter les indications et les étapes de montage figurant dans les instructions de montage **Solegra ... (10176046) / Solegra ... EB3h (10181141)**.



it

## AVVERTENZE DI SICUREZZA

SOLEGRA



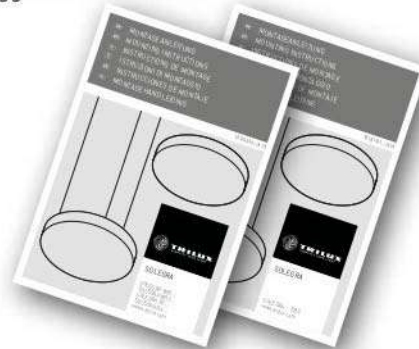
**L'allacciamento elettrico deve essere eseguito esclusivamente da personale esperto, addestrato e autorizzato allo scopo.**

- Non eseguire mai i lavori sull'apparecchio se questo è sotto tensione.  
**AVVERTENZA - Pericolo di scarica elettrica!**

- Quando si scelgono gli elementi di fissaggio in cantiere, si deve fare attenzione che dispongano di **sicurezza quintupla (peso dell'apparecchio + fissaggio a soffitto)**.



Osservare le indicazioni e fasi di montaggio delle istruzioni di montaggio **Solegra ... (10176046) / Solegra ... EB3h (10181141)**.



es

## INDICACIONES DE SEGURIDAD



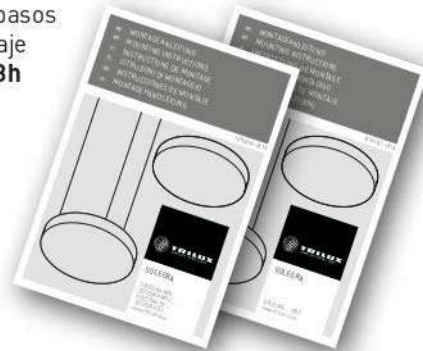
**La conexión eléctrica debe ser realizado por personal especializado, cualificado y autorizado para ello.**

- No realice nunca trabajos en la luminaria conectada a la tensión.  
**ADVERTENCIA - ¡Riesgo de descarga eléctrica!**

- Tenga en cuenta **la seguridad quintuple** al seleccionar los accesorios de fijación en la obra (**peso de la luminaria + fijación al techo**).



Tenga en cuenta las indicaciones y los pasos indicados en las instrucciones de montaje **Solegra ... (10176046) / Solegra ... EB3h (10181141)**.



nl

## VEILIGHEIDSINSTRUCTIES

## SOLEGRA



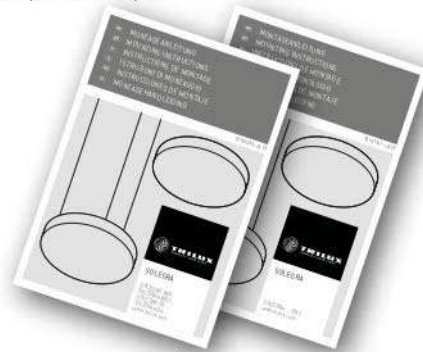
**De elektrische aansluiting mag alleen worden uitgevoerd door deskundig personeel, dat hiertoe opgeleid en bevoegd is.**

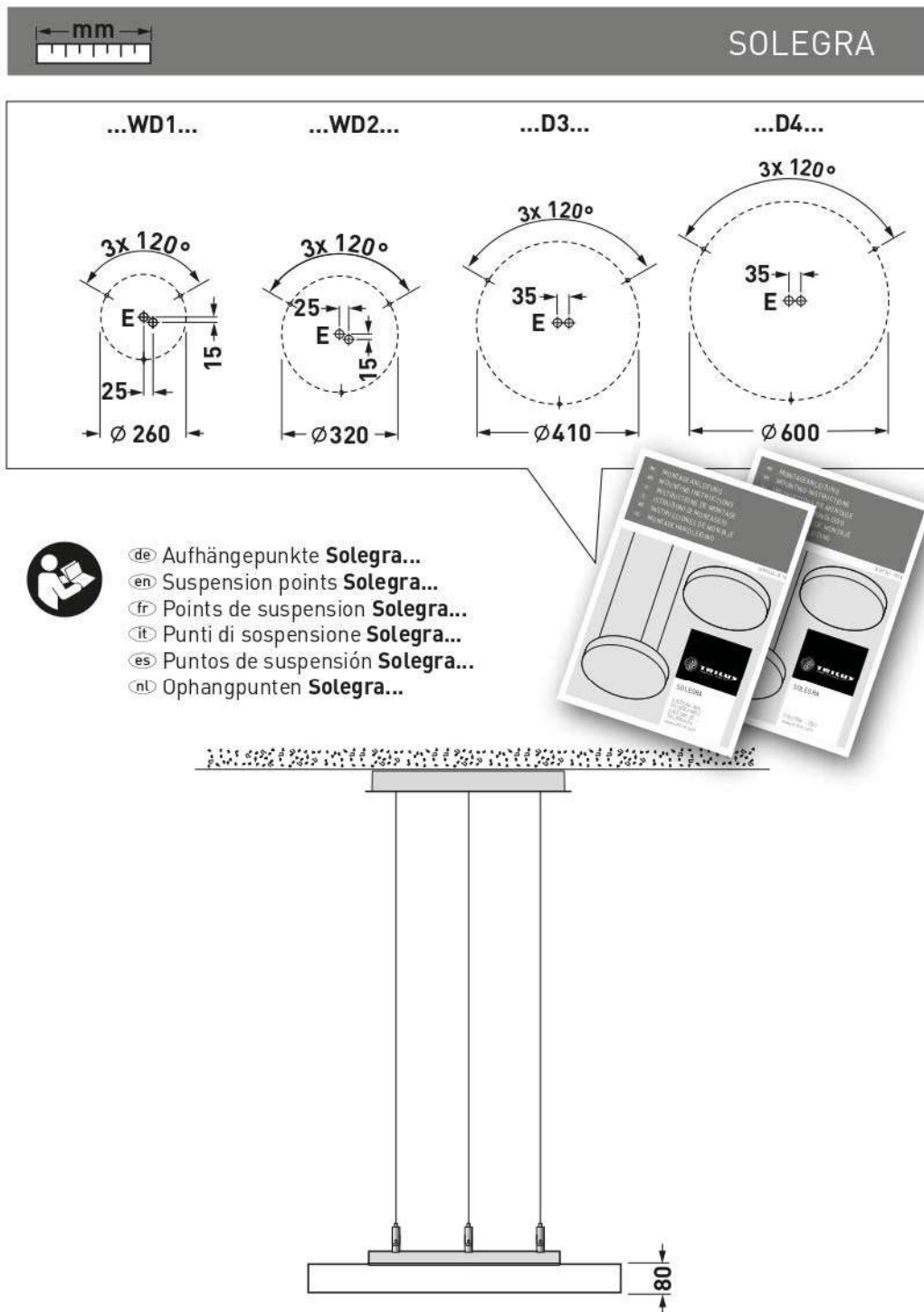
- Voer nooit werkzaamheden uit aan een armatuur die onder spanning staat.  
**WAARSCHUWING - Gevaar voor een elektrische schok!**

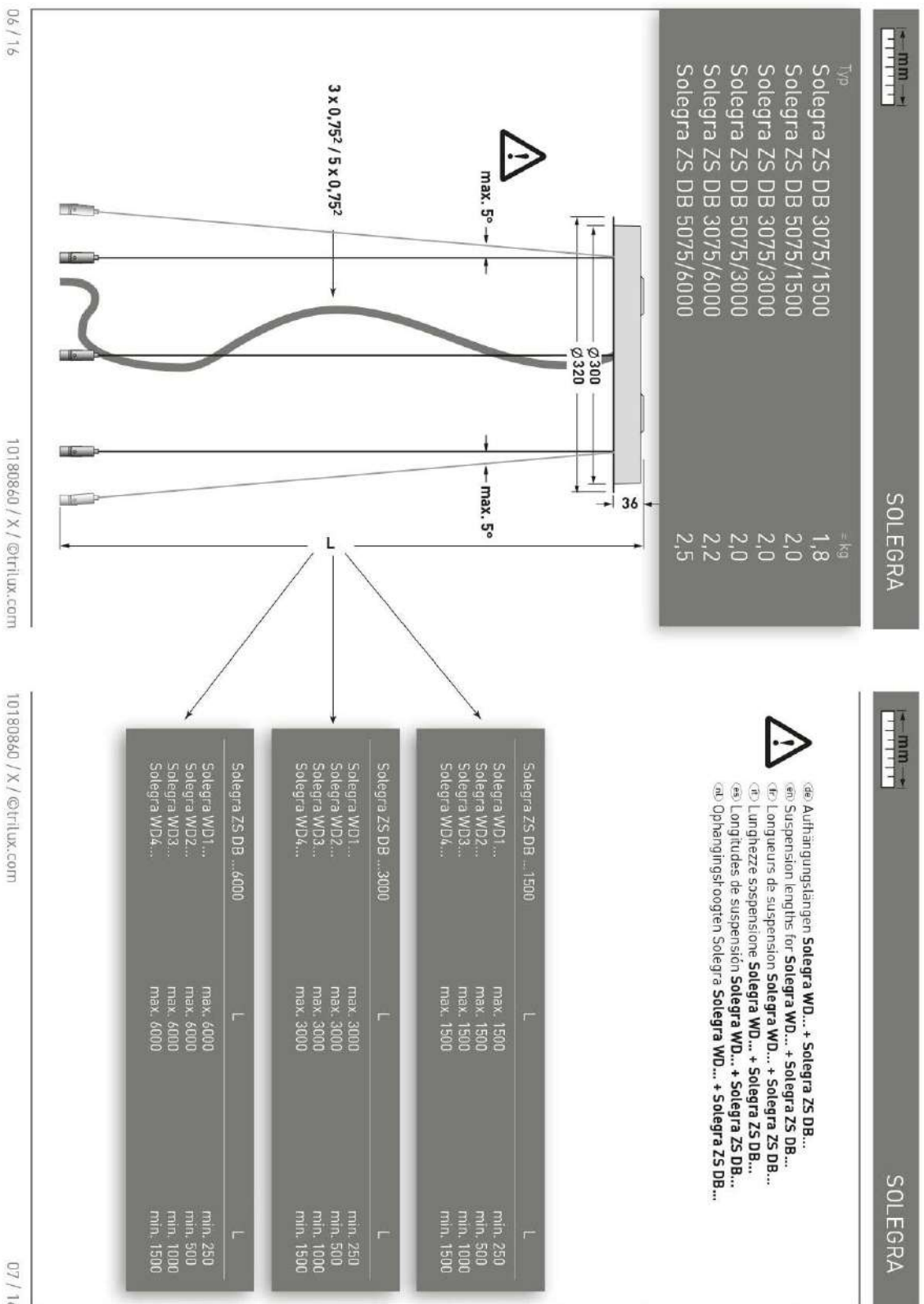
- Neem de **5-voudige veiligheid (armatuurgewicht + plafondbevestiging)** in acht bij de keuze van de bevestigingsmiddelen.

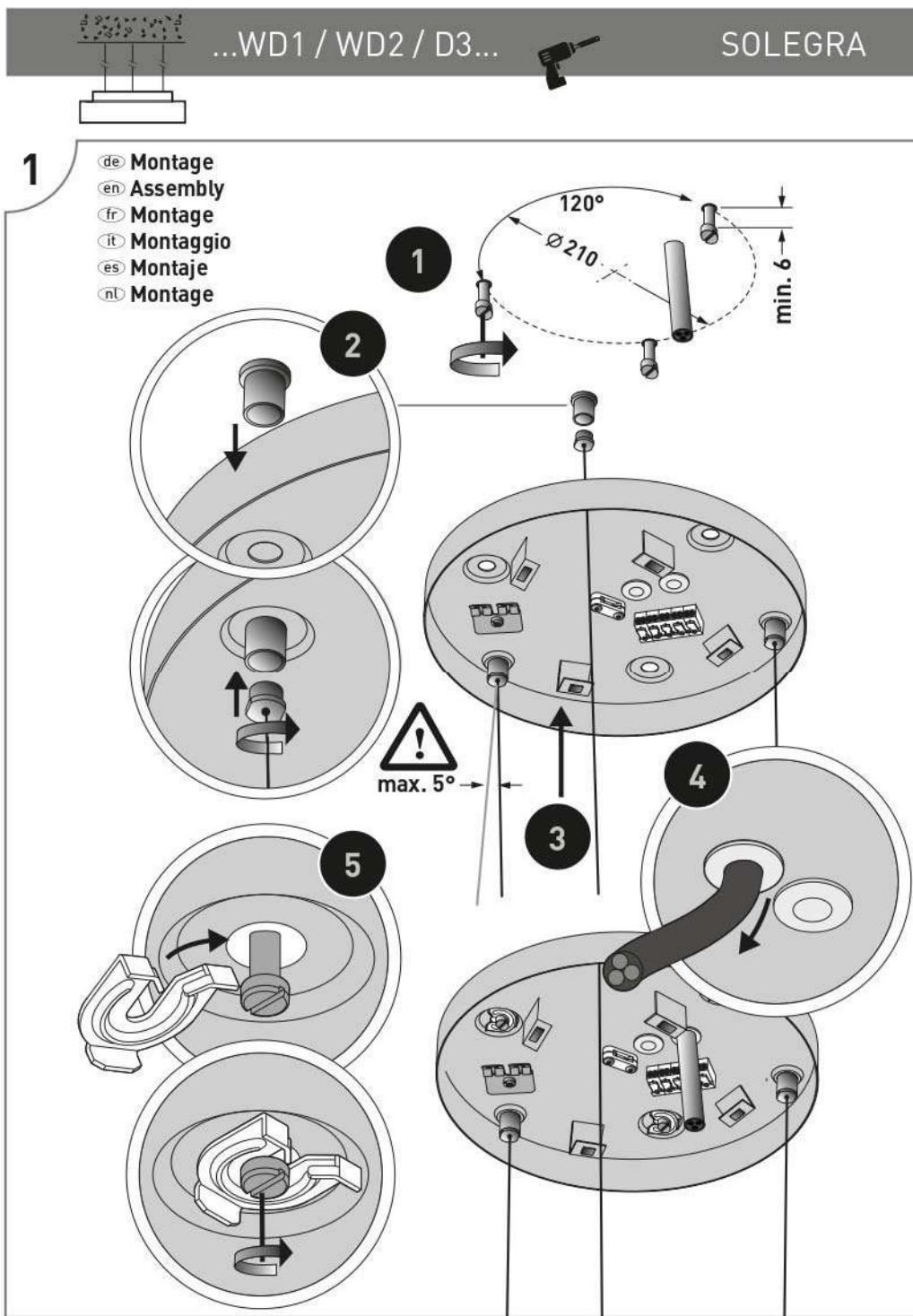


De aanwijzingen en montagestappen in de montagehandleiding **Solegra ... (10176046) / Solegra ... EB3h (10181141)**.



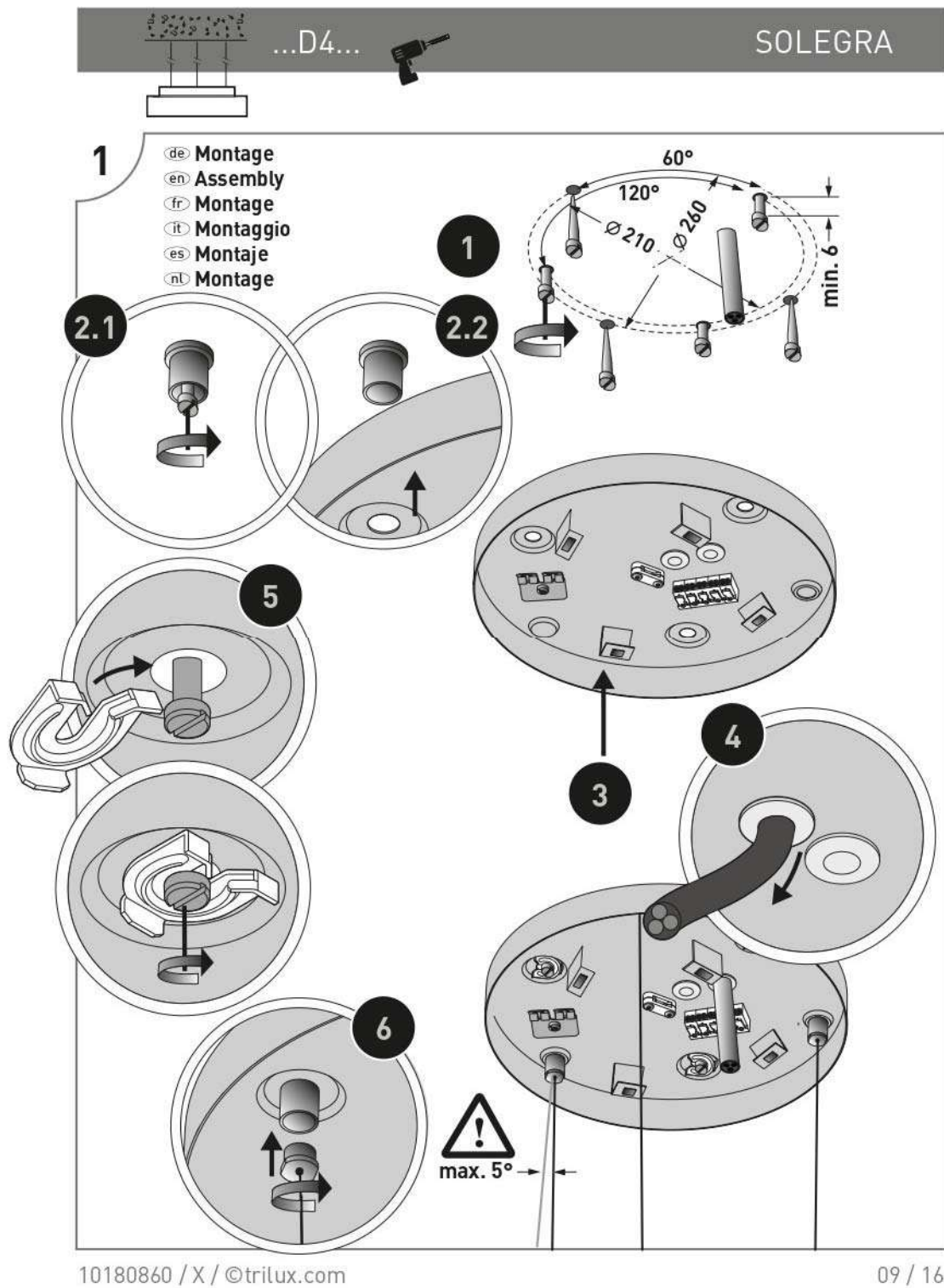




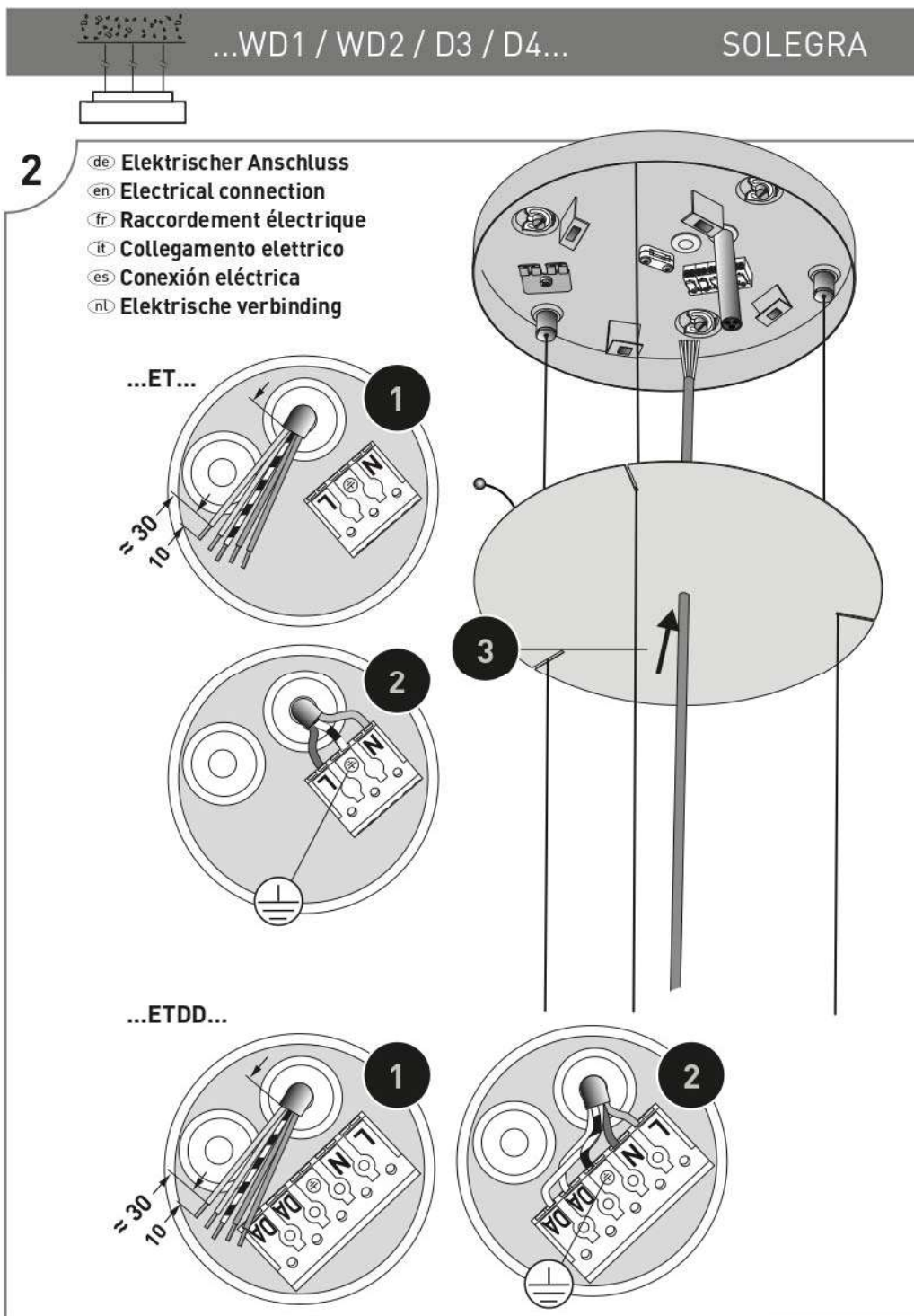


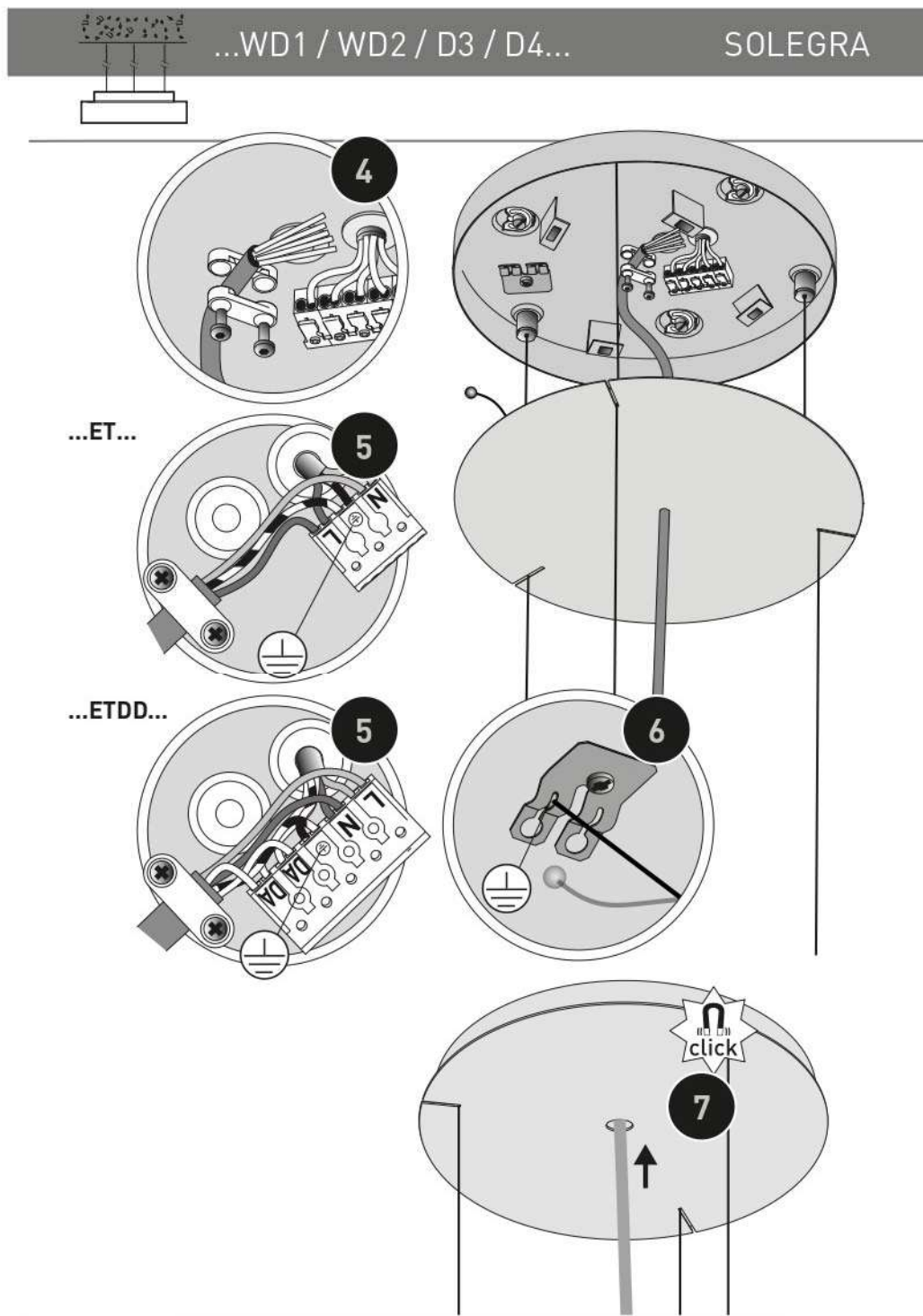
08 / 16

10180860 / X / ©trilux.com



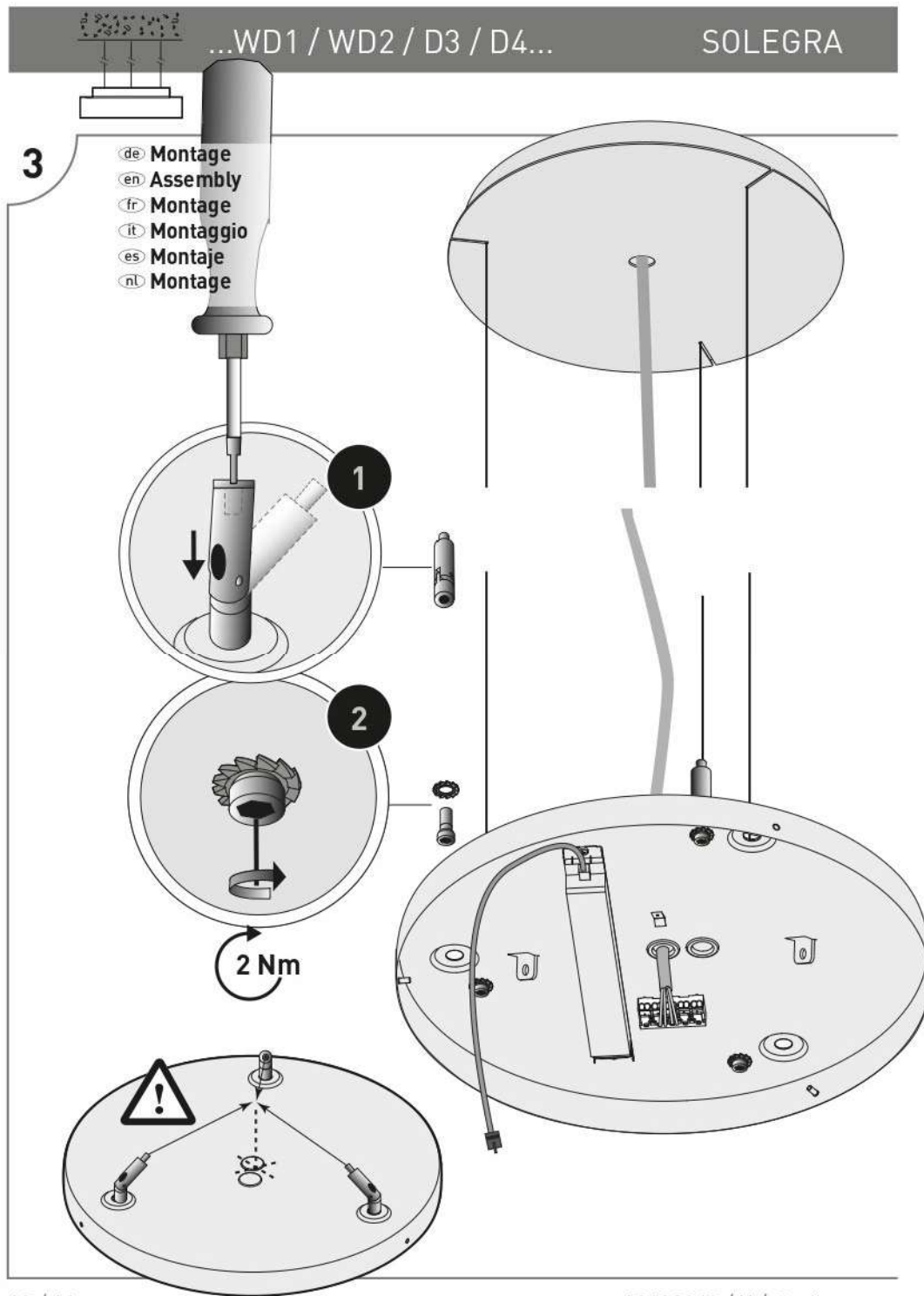


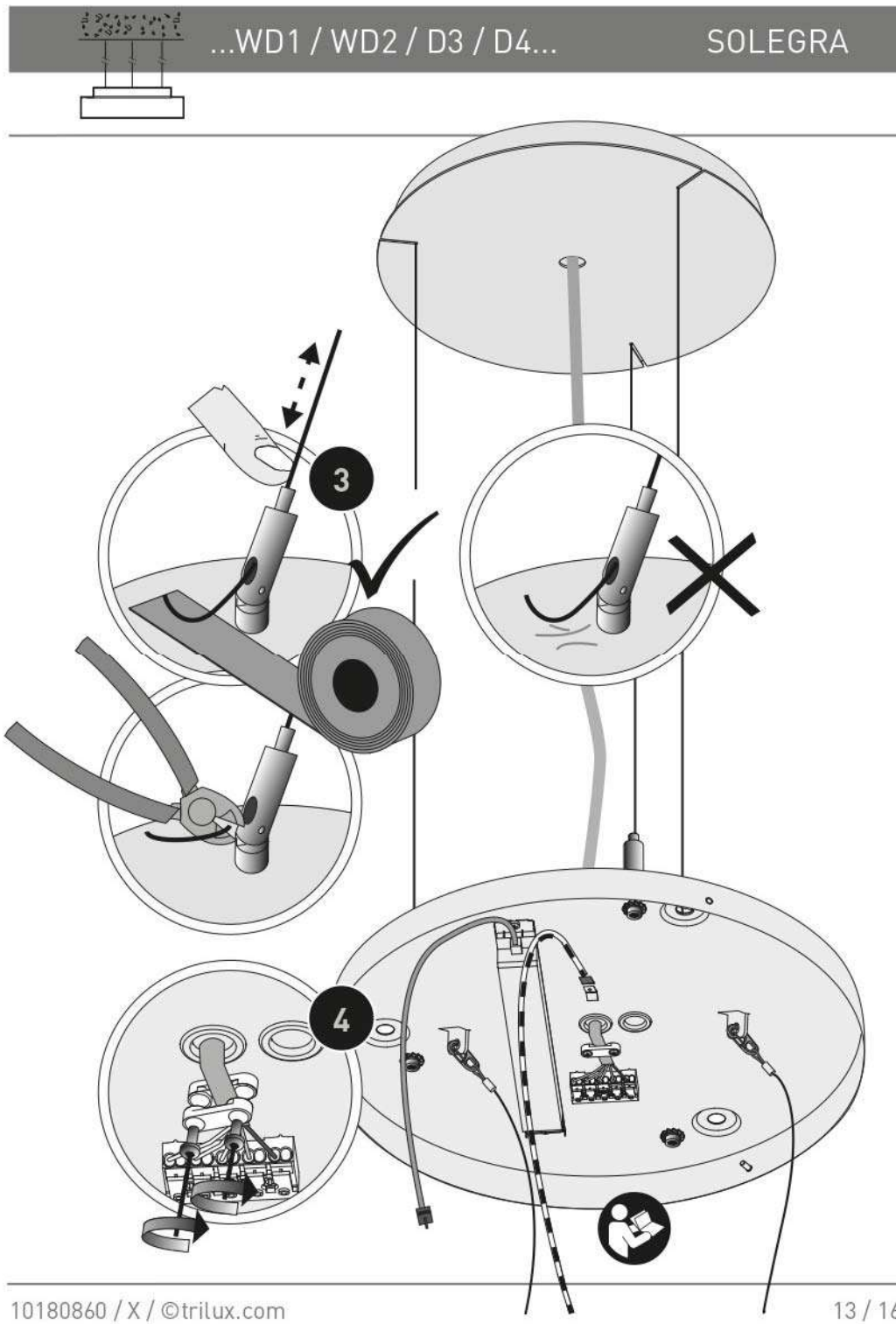




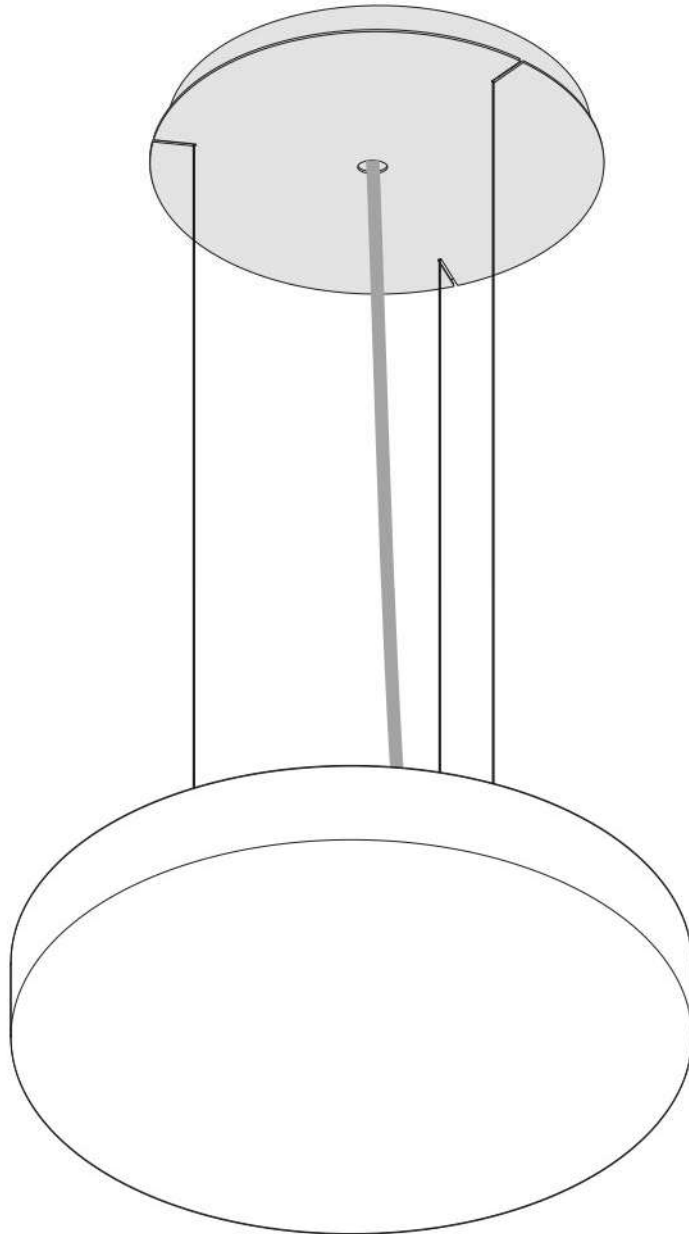
10180860 / X / ©trilux.com

11 / 16





SOLEGRA



## SOLEGRA



**de** Bewahren Sie diese Anleitung auf für zukünftige Wartungsarbeiten oder Demontage.

**en** Keep these instructions safe for future maintenance work or disassembly.

**fr** Veuillez conserver ce manuel d'utilisation pour le démontage ou pour les travaux de maintenance ultérieurs.

**it** Conservare le presenti istruzioni per futuri lavori di manutenzione o smontaggio.

**es** Conserve estas instrucciones por si tiene que llevar a cabo trabajos de mantenimiento o desmontaje más adelante.

**nl** Bewaar deze handleiding voor toekomstige onderhoudswerkzaamheden of voor latere demontage.



**Escuela Superior  
de Ingeniería y Tecnología**  
Universidad de La Laguna

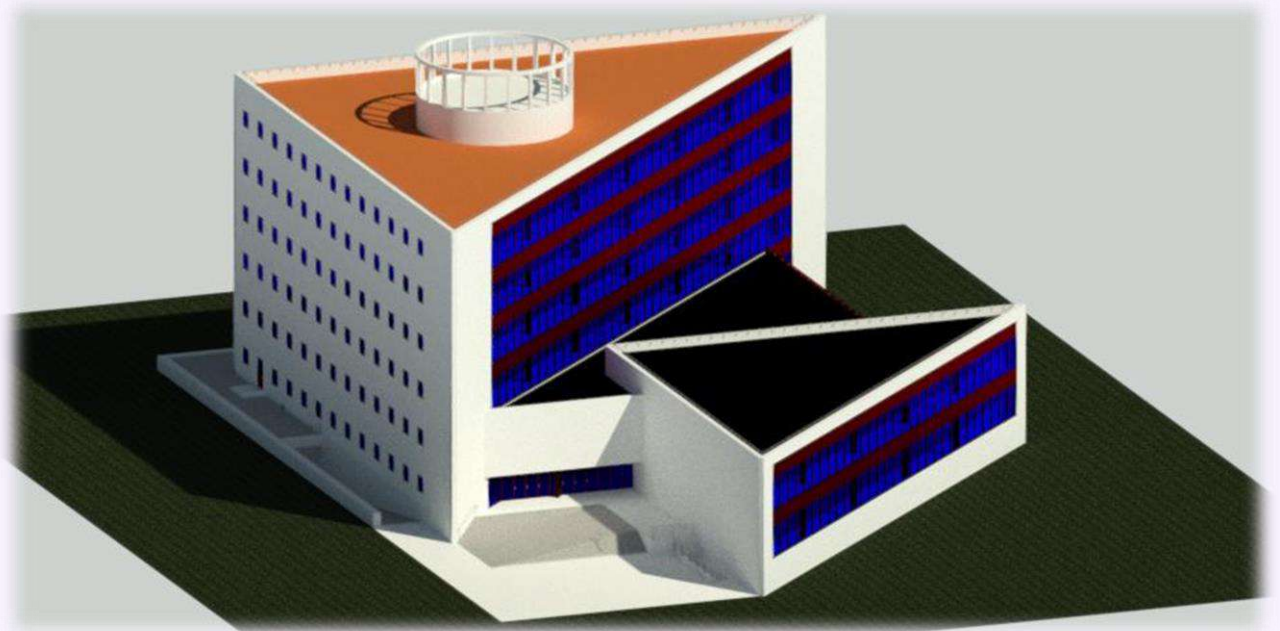
Grado en Ingeniería Mecánica

**Trabajo de Fin de Grado**

Proyecto técnico de reforma de las instalaciones  
de alumbrado de la Biblioteca General y de  
Humanidades de la Universidad de La Laguna

CURSO 2020/2021

**DOCUMENTO Nº2: PLANOS**



**Autora:**

Itziar Rizo Liendo

**Tutores:**

Norena Martín Dorta

Josué Álvarez





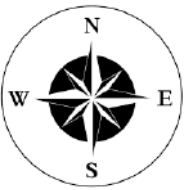
---

## INDICE DE PLANOS

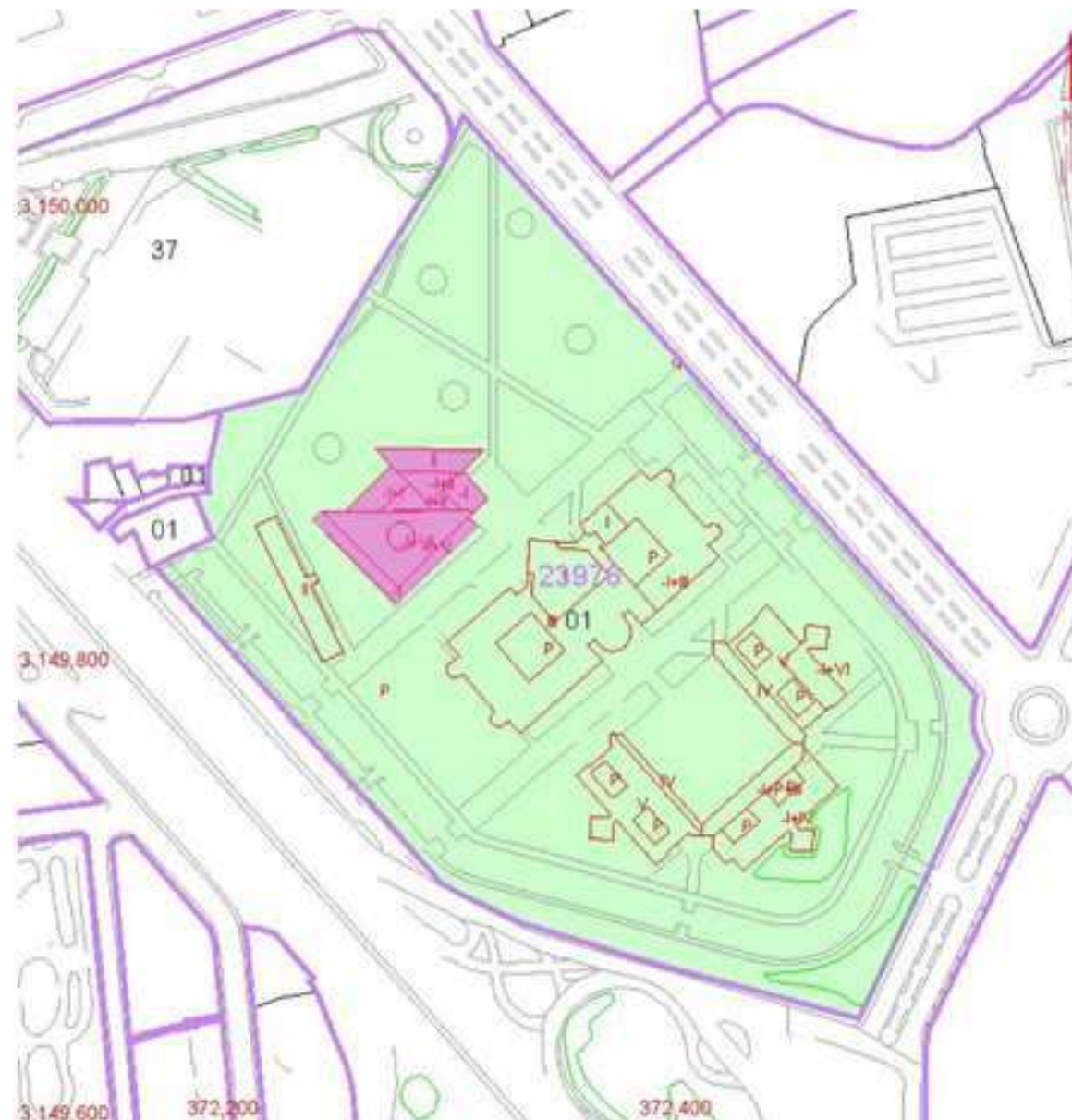
01. Situación y emplazamiento
02. Plano de planta nivel S1
03. Distribución en planta nivel S1
04. Plano de planta nivel P0
05. Distribución en planta nivel P0
06. Plano de planta nivel P1
07. Distribución en planta nivel P1
08. Plano de planta nivel P2
09. Distribución en planta nivel P2
10. Plano de planta nivel P3
11. Distribución en planta nivel P3
12. Plano de planta nivel P4
13. Distribución en planta nivel P4
14. Plano de planta nivel P5
15. Distribución en planta nivel P5
16. Plano de planta nivel Cubierta
17. Distribución en planta nivel Cubierta
18. Plano de planta nivel Cub. Caja Escalera
19. Plano de alzados
20. Distribución de luminarias en planta, Nivel P0 zona I
21. Distribución de luminarias en planta, Nivel P0 zona II
22. Distribución de luminarias en planta, Nivel P1 zona I
23. Distribución de luminarias en planta, Nivel P1 zona II
24. Distribución de luminarias en planta, Nivel P2 zona I
25. Distribución de luminarias en planta, Nivel P2 zona II
26. Distribución de luminarias en planta, Nivel P3 zona I
27. Distribución de luminarias en planta, Nivel P3 zona II
28. Distribución de luminarias en planta, Nivel P4 zona I
29. Distribución de luminarias en planta, Nivel P4 zona II
30. Distribución de luminarias en planta, Nivel P5 zona I
31. Distribución de luminarias en planta, Nivel P5 zona II



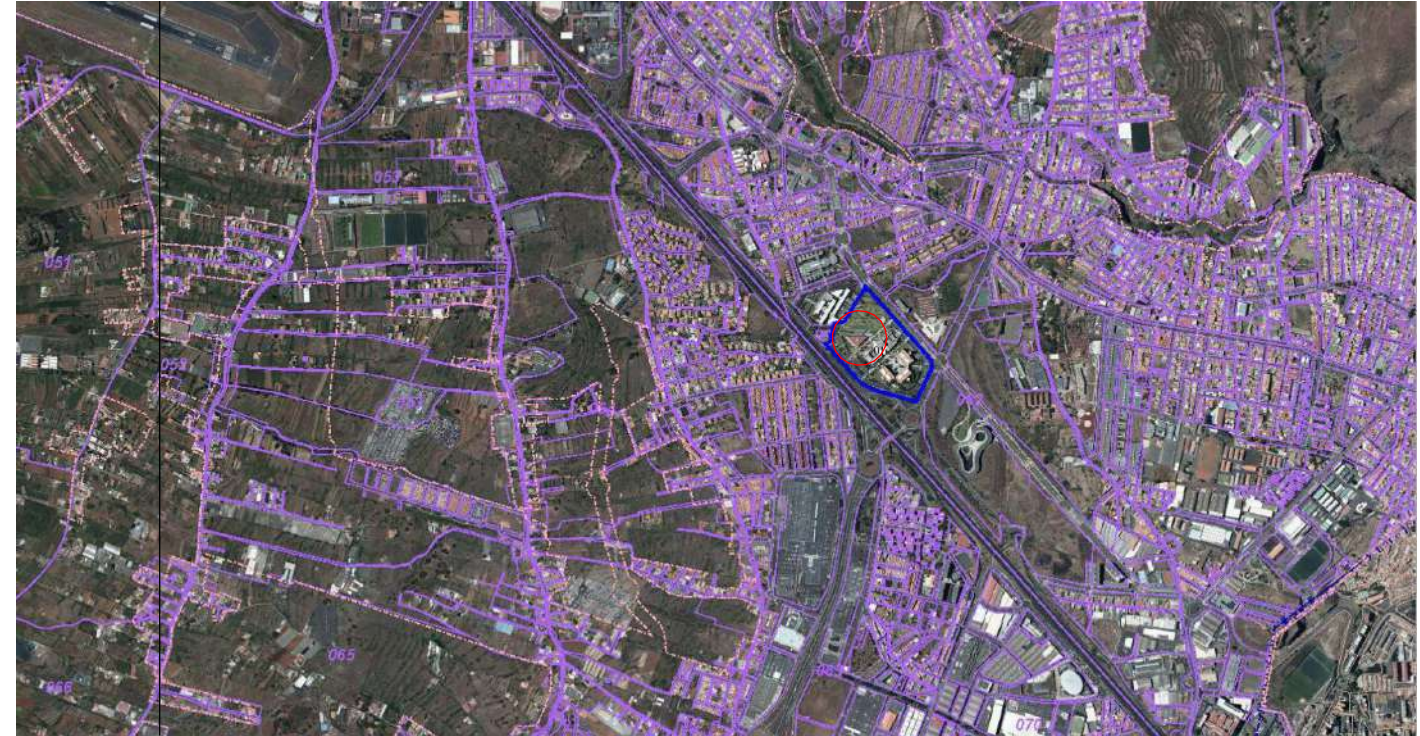
**PLANO DE SITUACIÓN  
GENERAL**  
ESCALA 1:500.000



**PLANO DE EMPLAZAMIENTO**  
ESCALA 1:5.000



**PLANO DE SITUACIÓN**  
ESCALA 1:15.000



REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE: 2397601CS7529N0001KM

BIBLIOTECA GENERAL Y DE HUMANIDADES, UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

CM HORNERA LA 39[B] CAMPUS GUAJARA  
38295 SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA [CHUMBERAS LAS] [S.C. TENERIFE]

COORDENADAS DE EMPLAZAMIENTO:

G.P.S.:                   LATITUD:     28°28'08.7"N  
                                  LONGITUD:   16°18'16.0"W

U.T.M. (huso 28):     X= 371,794  
                                  Y = 3,149,729

- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Situación y emplazamiento



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

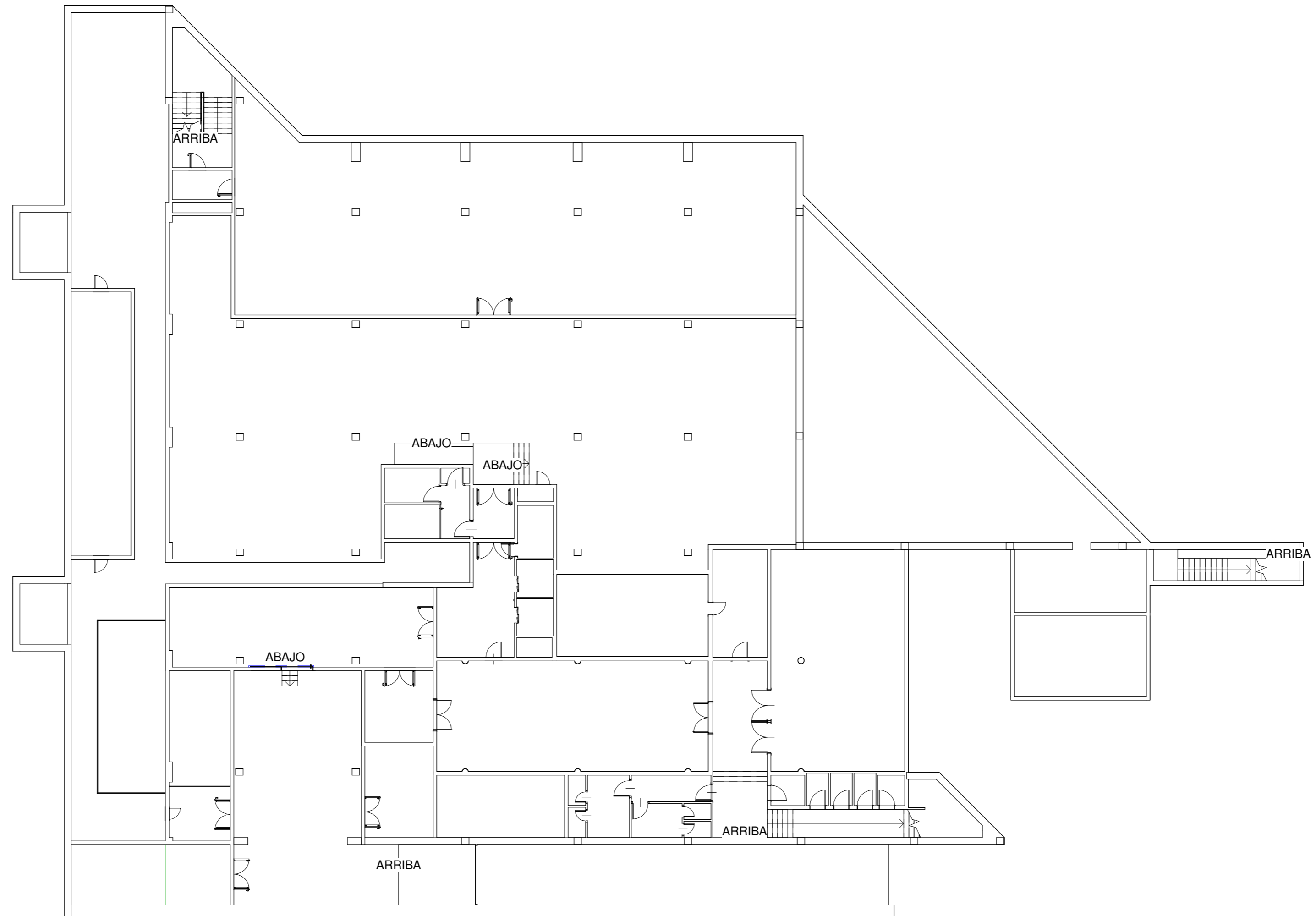
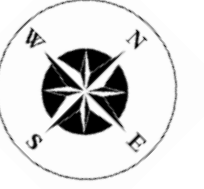
**Fecha:** Septiembre 2021


**Nº:**

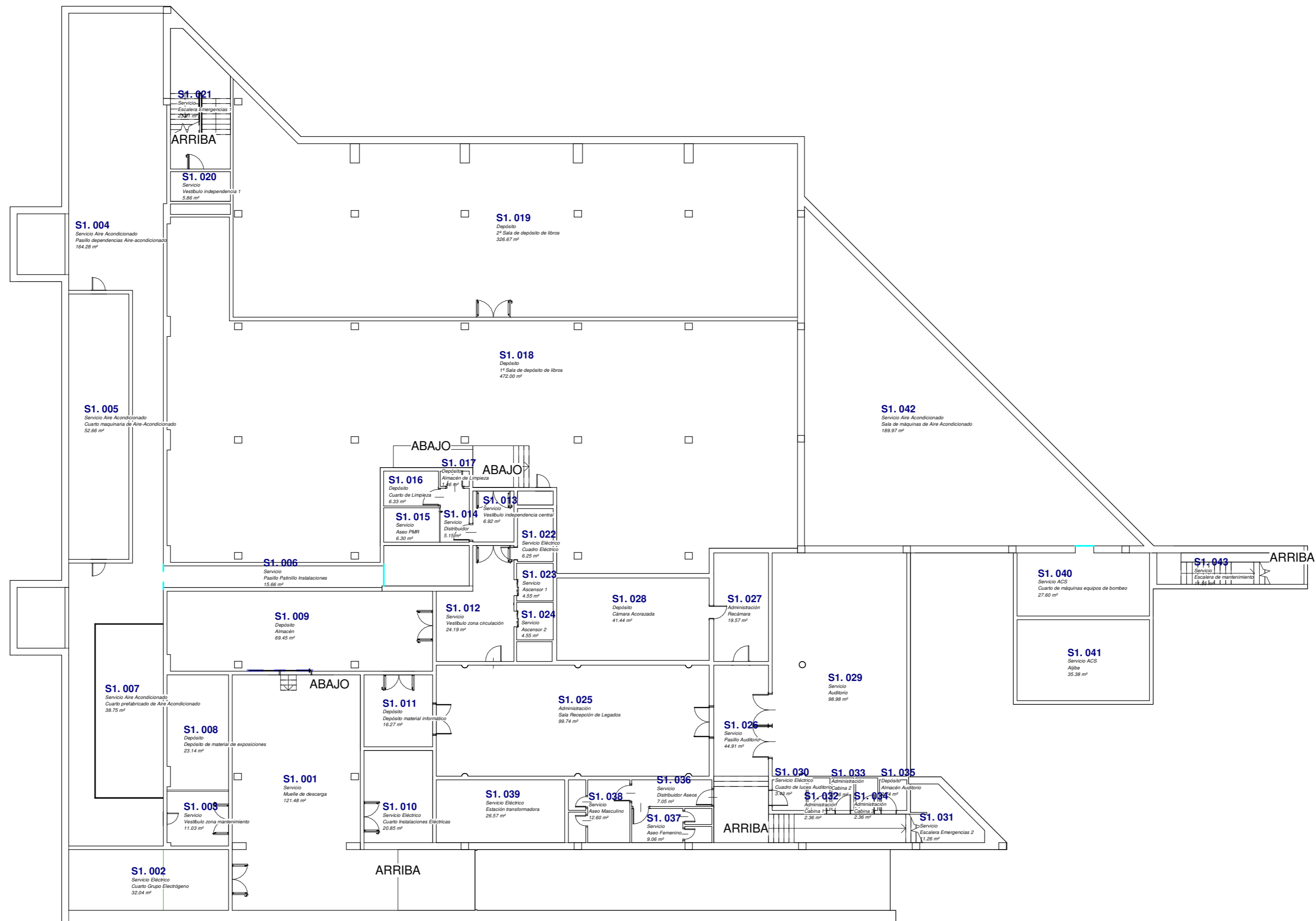
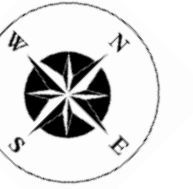
**Tutores:** Norena Martín Dorta  
              Josué Álvarez


**Escala:**

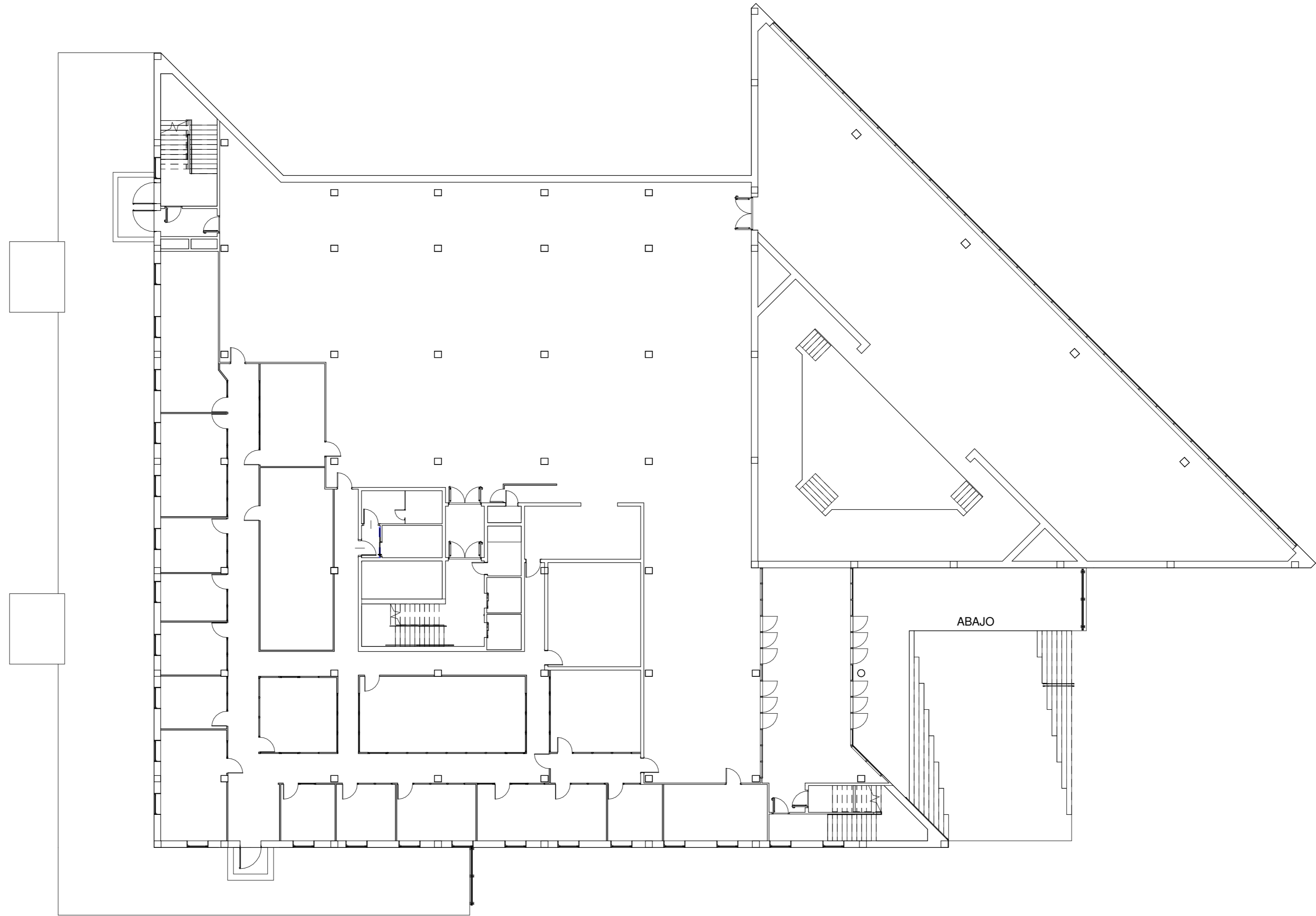
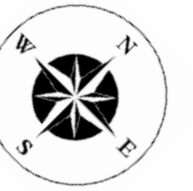
**01**




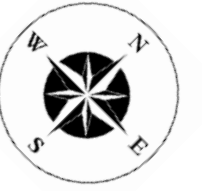
<b>Trabajo de Fin de Grado:</b>	Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.		
<b>Plano:</b>	Plano de planta nivel S1		
<b>Autor:</b>	Itziar Rizo Liendo	<b>Fecha:</b>	Septiembre 2021
<b>Tutores:</b>	Norena Martín Dorta Josué Álvarez	<b>Escala:</b>	1 : 200
			<b>Nº:</b> <b>02</b>

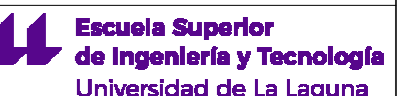


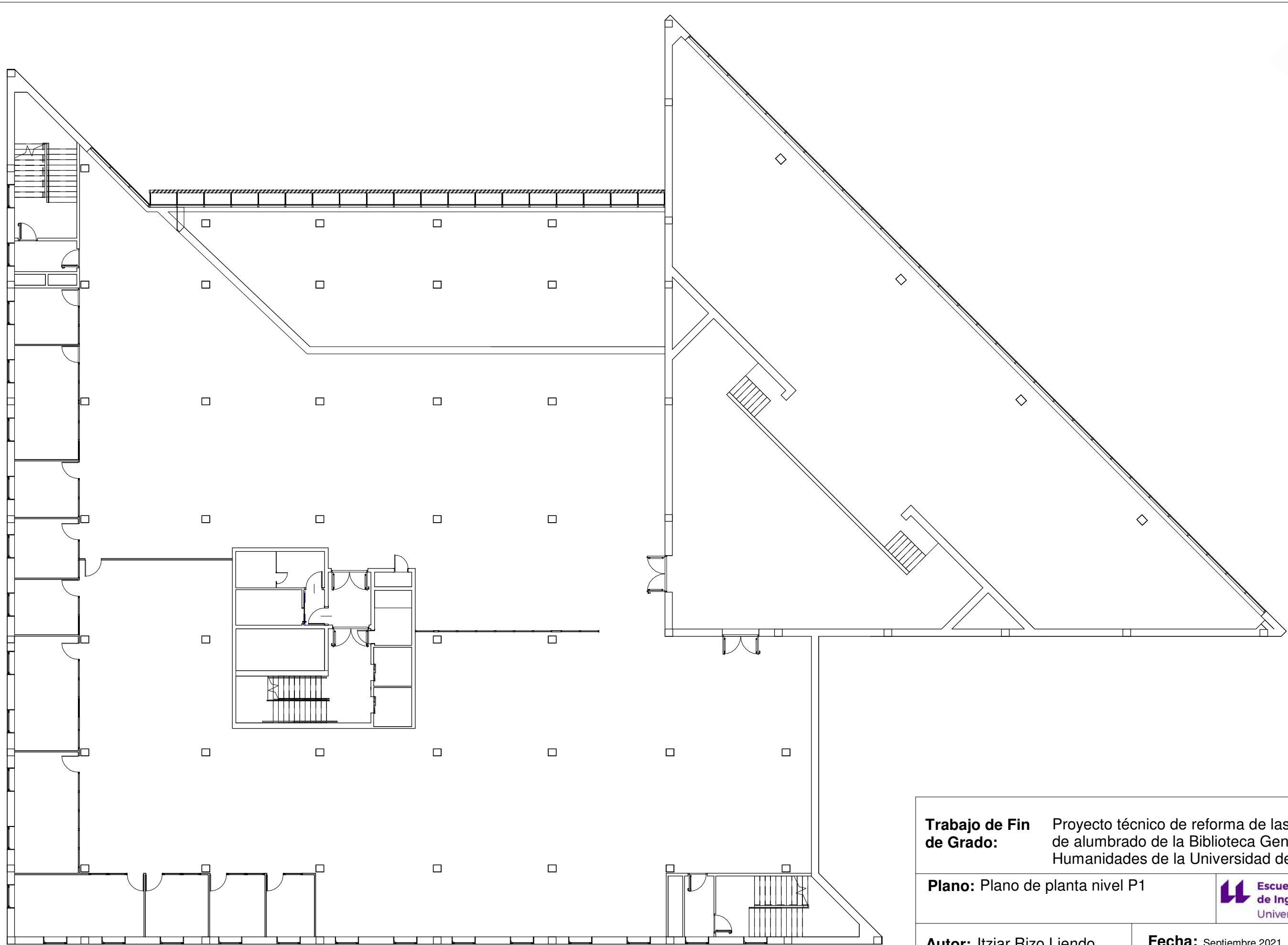
<b>Trabajo de Grado:</b>	Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.	
<b>Plano:</b>	Distribución en planta nivel S1	
<b>Autor:</b>	Itziar Rizo Liendo	<b>Fecha:</b> Septiembre 2021
<b>Tutores:</b>	Norena Martín Dorta Josué Álvarez	<b>Nº:</b> <b>03</b>
	<b>Escala:</b> 1 : 200	



<b>Trabajo de Fin de Grado:</b>	Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.	
<b>Plano:</b>	Plano de planta nivel P0	
<b>Autor:</b>	Itziar Rizo Liendo	<b>Fecha:</b> Septiembre 2021
<b>Tutores:</b>	Norena Martín Dorta Josué Álvarez	<b>Escala:</b> 1 : 200
		<b>Nº:</b> <b>04</b>



<b>Trabajo de Fin de Grado:</b>	Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.	
<b>Plano:</b>	Distribución en planta nivel P0	
<b>Autor:</b>	Itziar Rizo Liendo	<b>Fecha:</b> Septiembre 2021
<b>Tutores:</b>	Norena Martín Dorta Josué Álvarez	<b>Nº:</b> <b>05</b>
	<b>Escala:</b> 1 : 200	



**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Plano de planta nivel P1



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

**Fecha:** Septiembre 2021

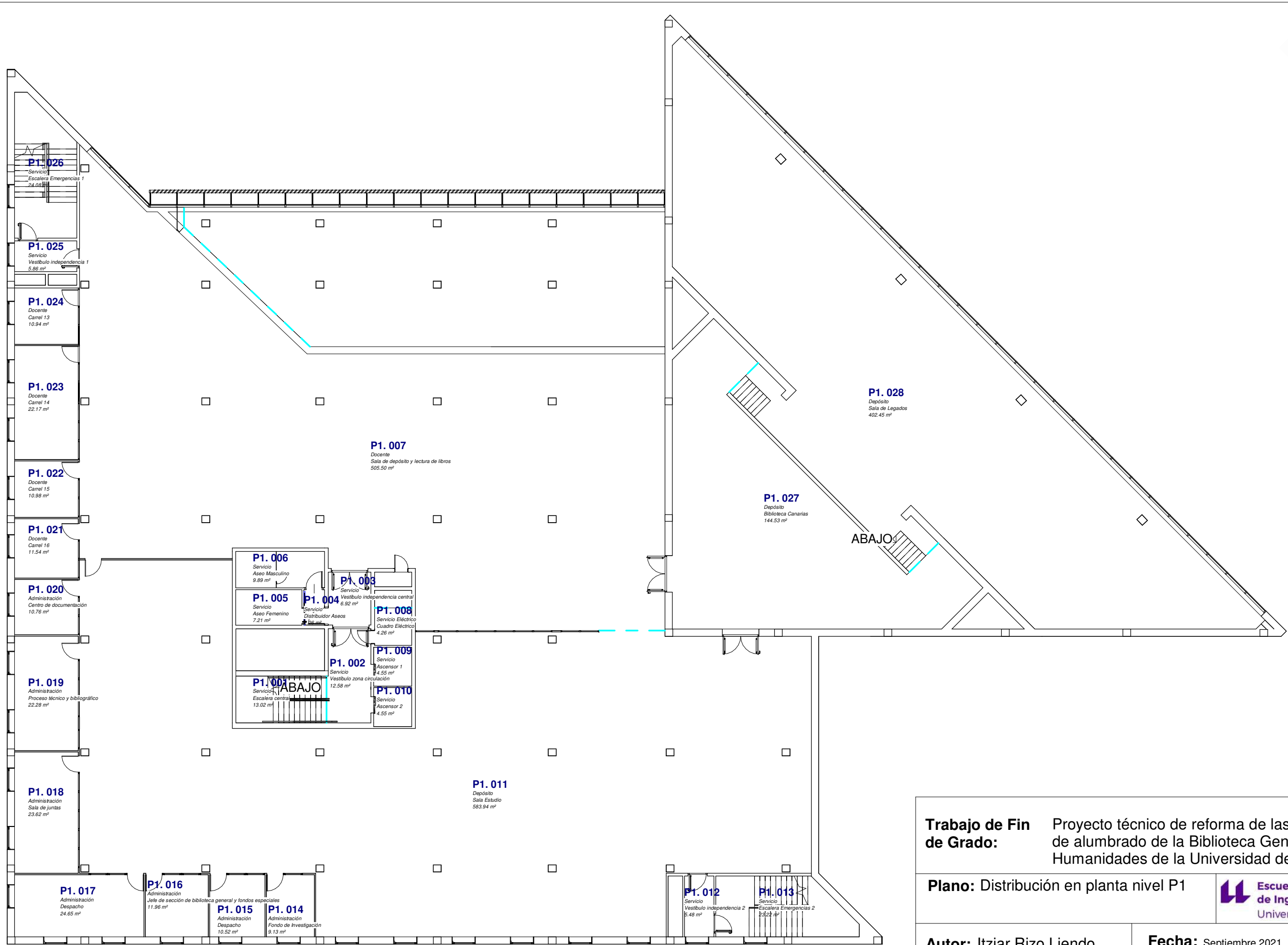
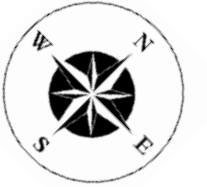
**Nº:**


**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

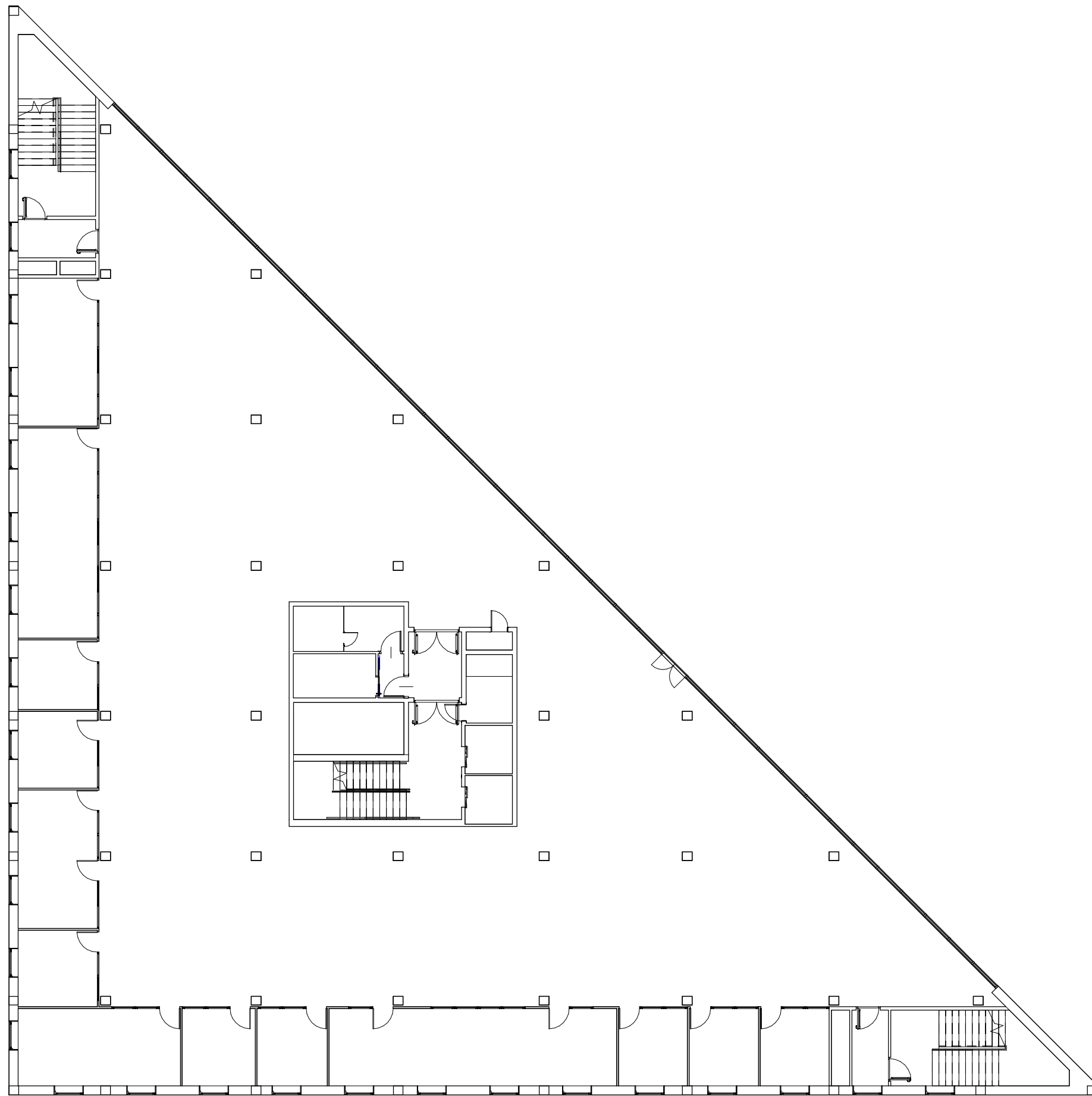
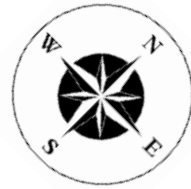
**Escala:** 1 : 200

**06**





<b>Trabajo de Fin de Grado:</b>	Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.	
<b>Plano:</b>	Distribución en planta nivel P1	
<b>Autor:</b>	Itziar Rizo Liendo	<b>Fecha:</b> Septiembre 2021
<b>Tutores:</b>	Norena Martín Dorta Josué Álvarez	<b>Nº:</b> <b>07</b>
	<b>Escala:</b> 1 : 200	



**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Plano de planta nivel P2



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

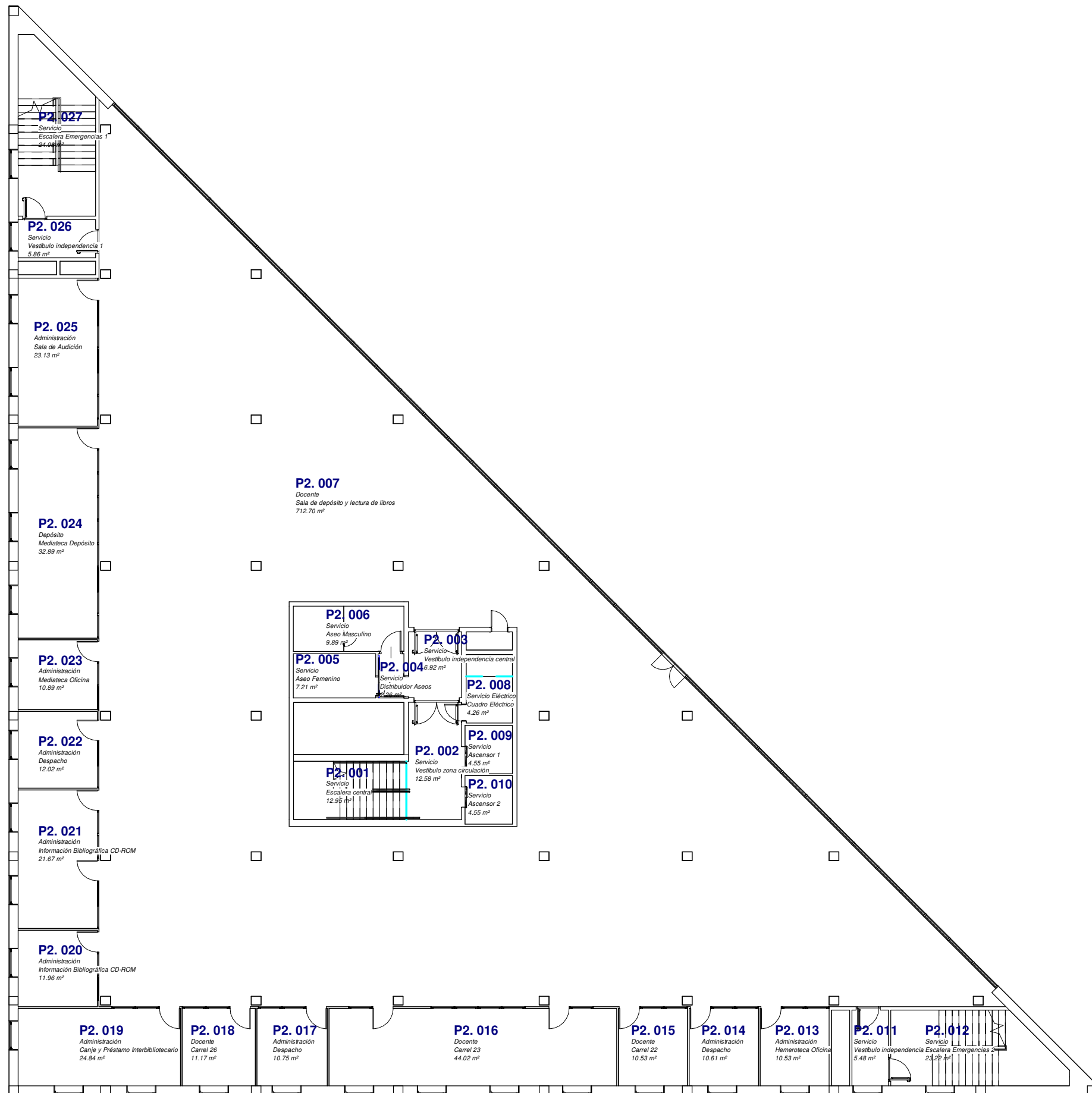
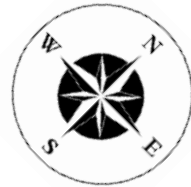
**Fecha:** Septiembre 2021

**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:** 1 : 200

**08**



**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Distribución en planta nivel P2



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

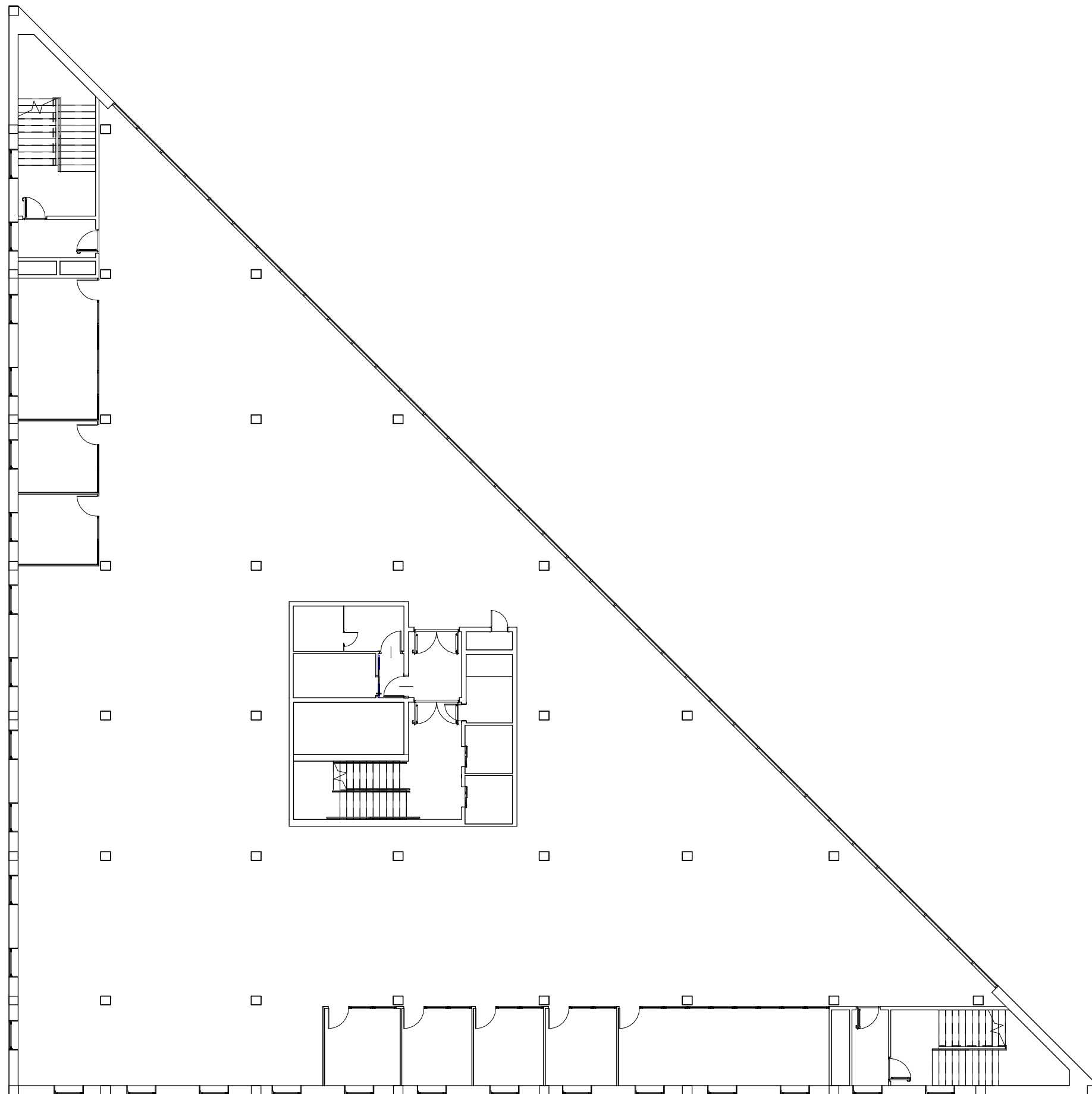
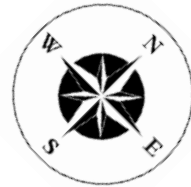
**Fecha:** Septiembre 2021

**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:** 1 : 200

**09**



**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Plano de planta nivel P3



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

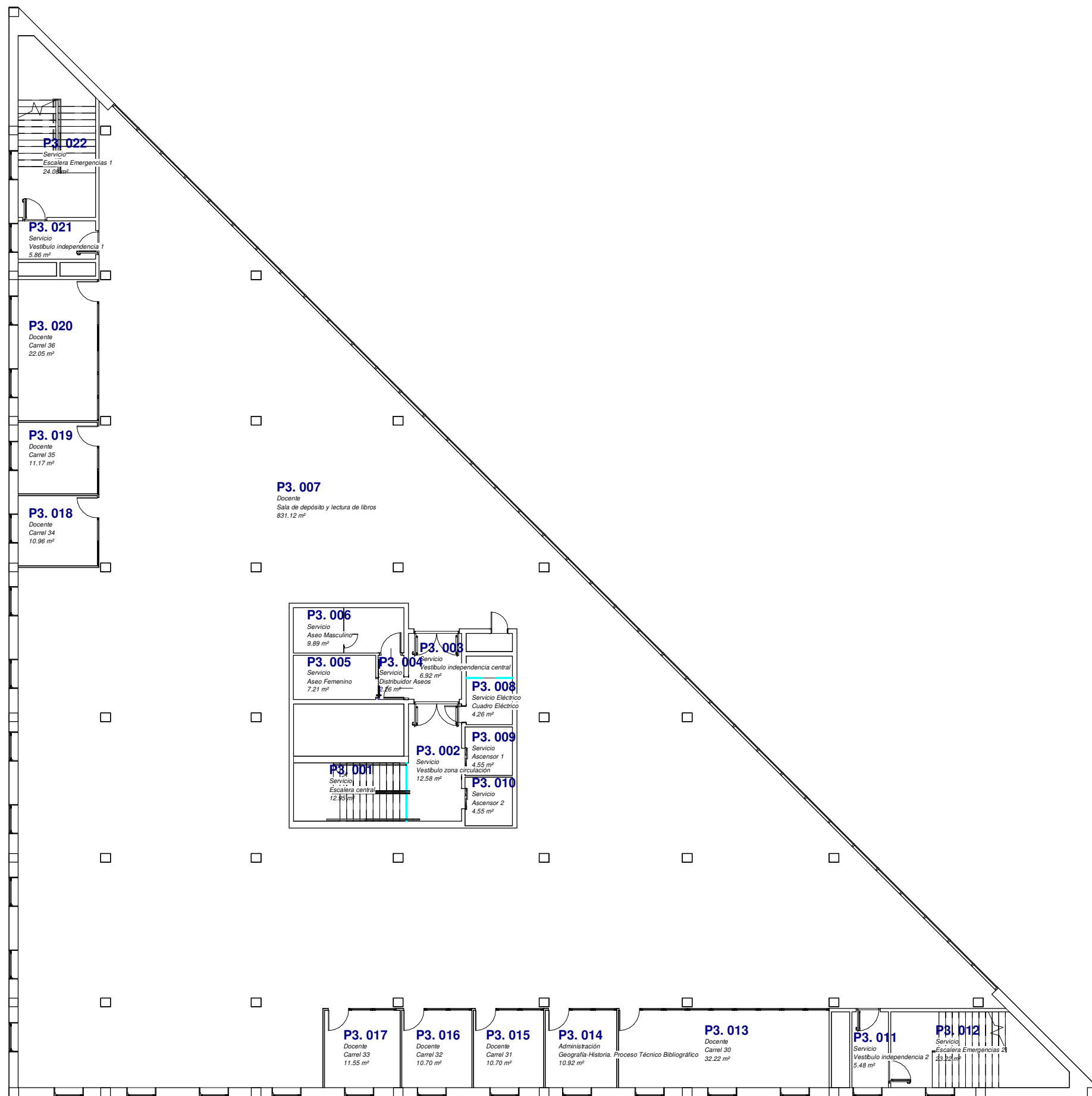
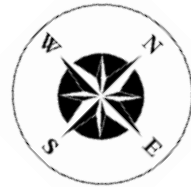
**Fecha:** Septiembre 2021

**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:** 1 : 200

**10**



**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Distribución en planta nivel P3



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

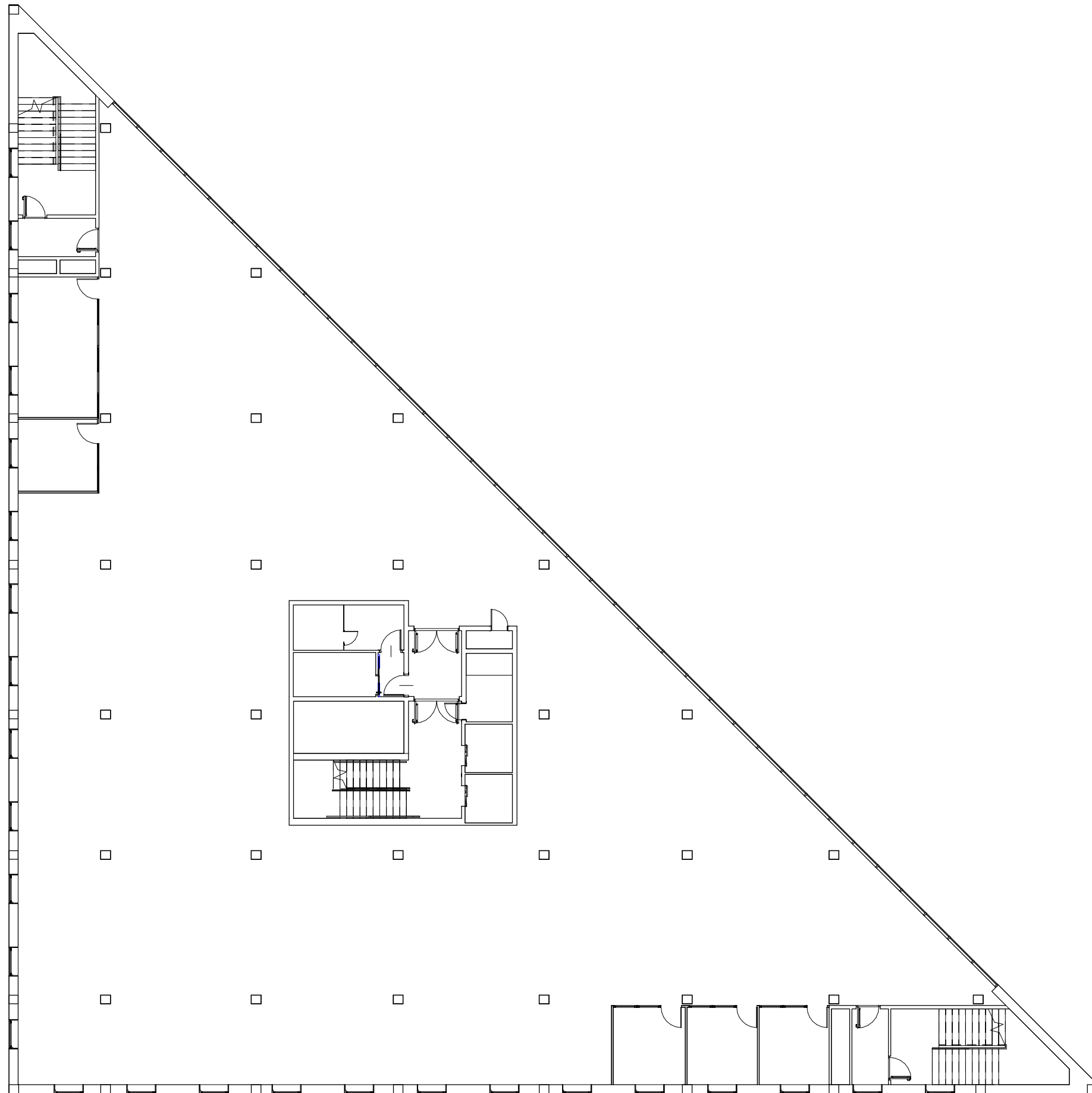
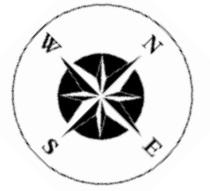
**Fecha:** Septiembre 2021

**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:** 1 : 200

**11**



**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Plano de planta nivel P4



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

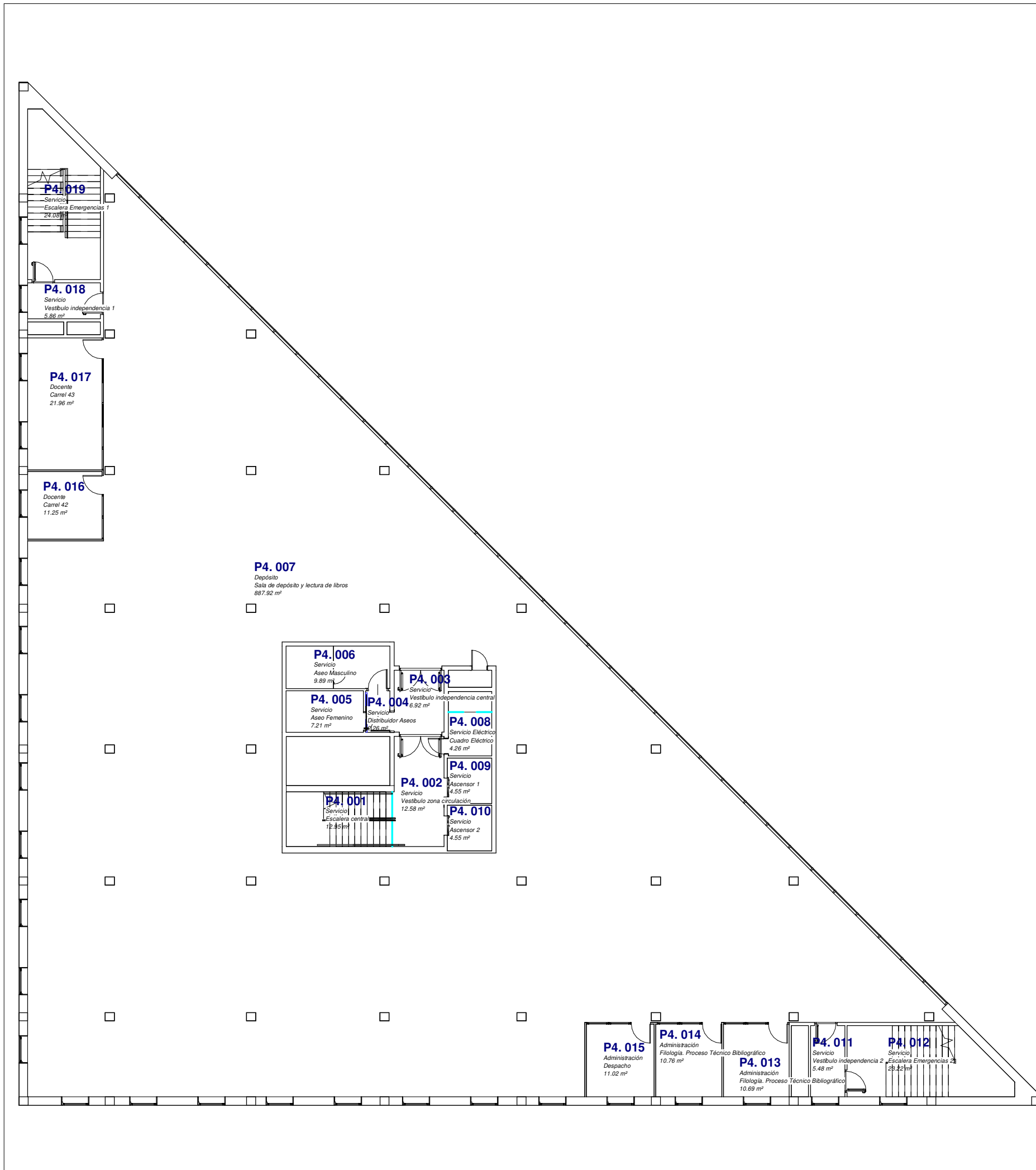
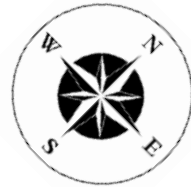
**Fecha:** Septiembre 2021

**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:** 1 : 200

**12**



**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Distribución en planta nivel P4



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

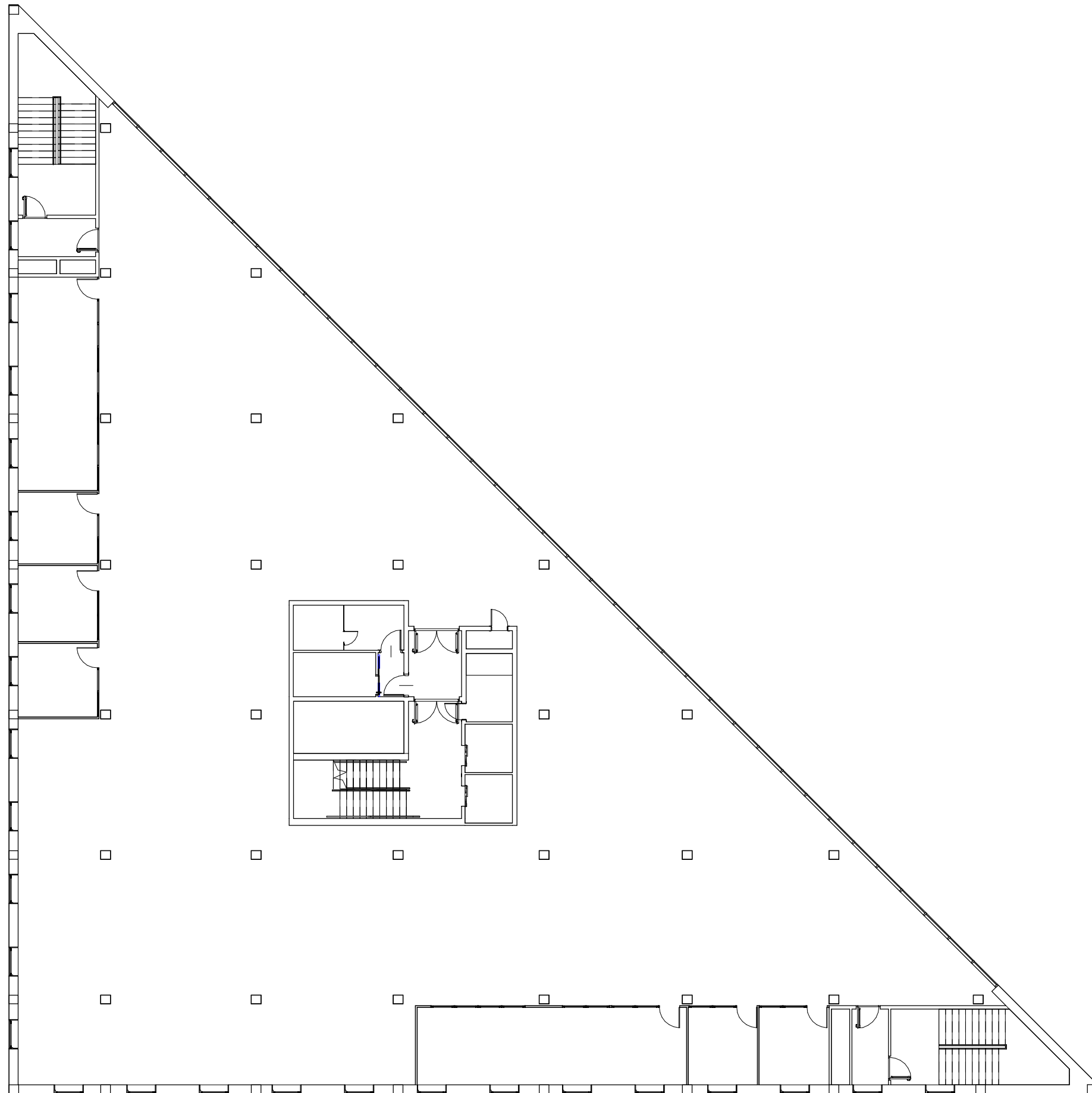
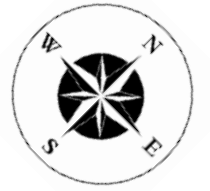
**Fecha:** Septiembre 2021

**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:** 1 : 200

**13**



**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Plano de planta nivel P5



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

**Fecha:** Septiembre 2021

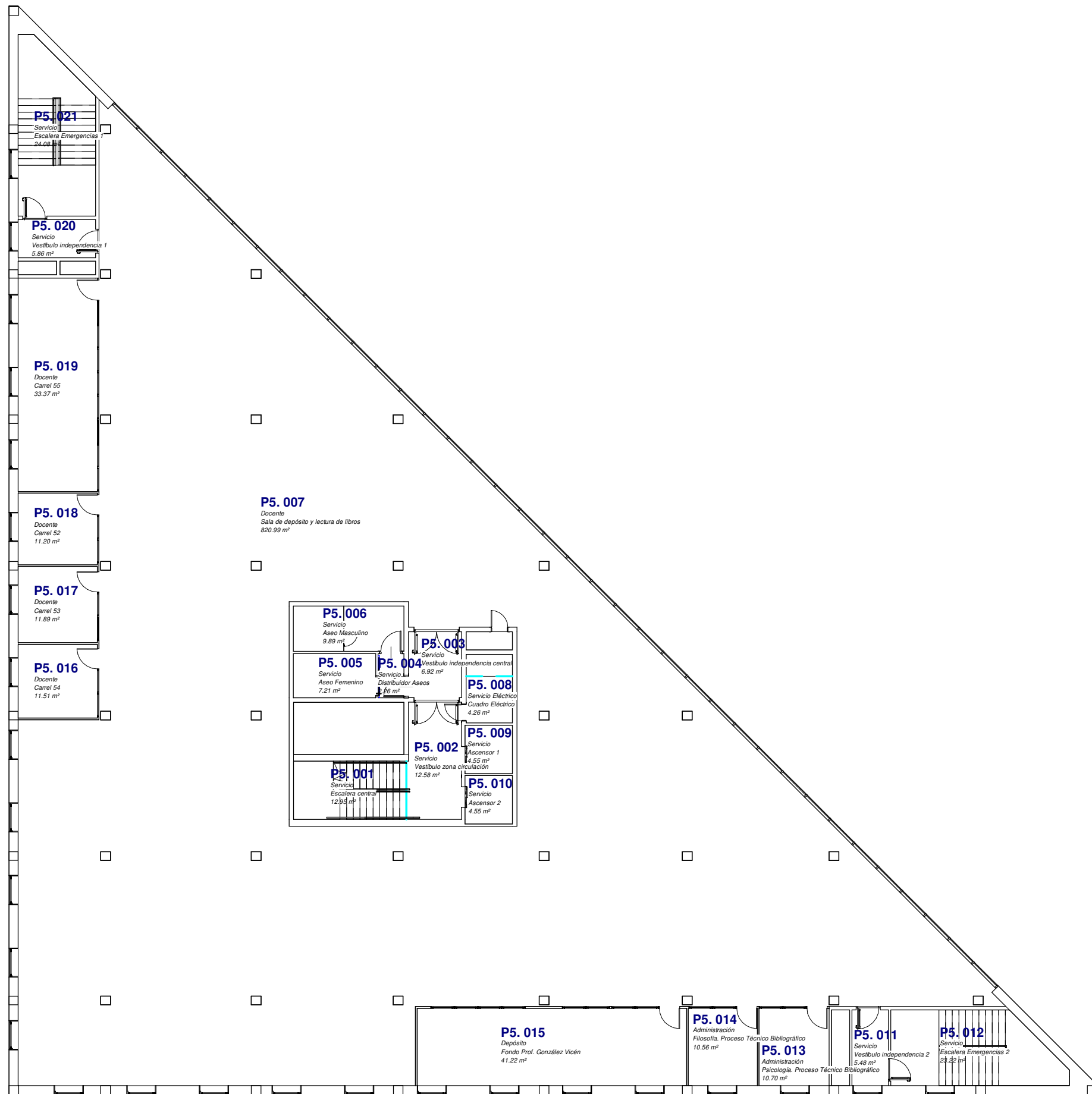
**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:** 1 : 200

**14**





**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Distribución en planta nivel P5



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

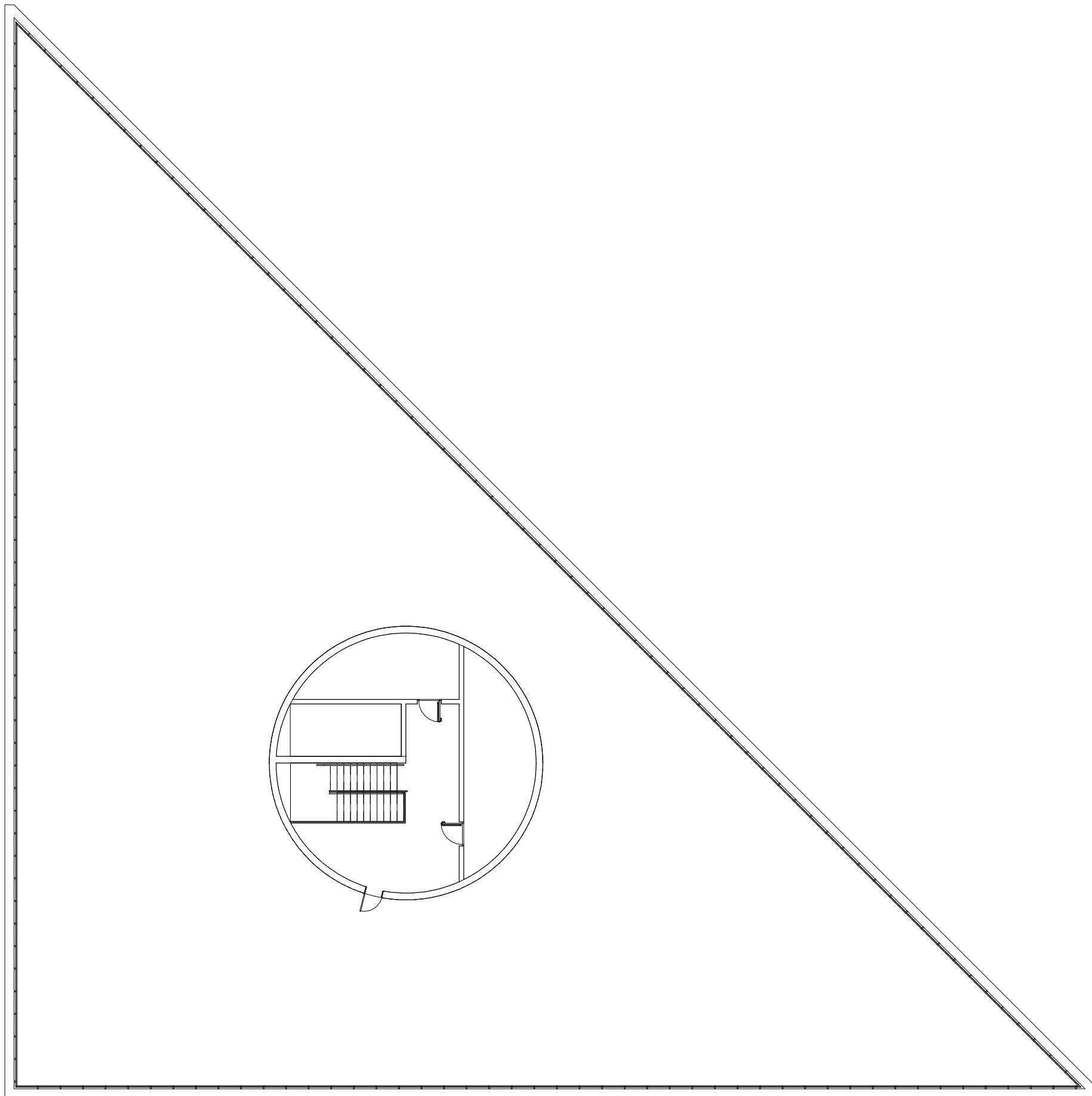
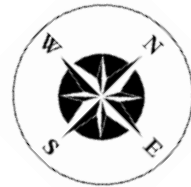
**Fecha:** Septiembre 2021

**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:** 1 : 200

**15**



**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Plano de planta nivel Cubierta



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

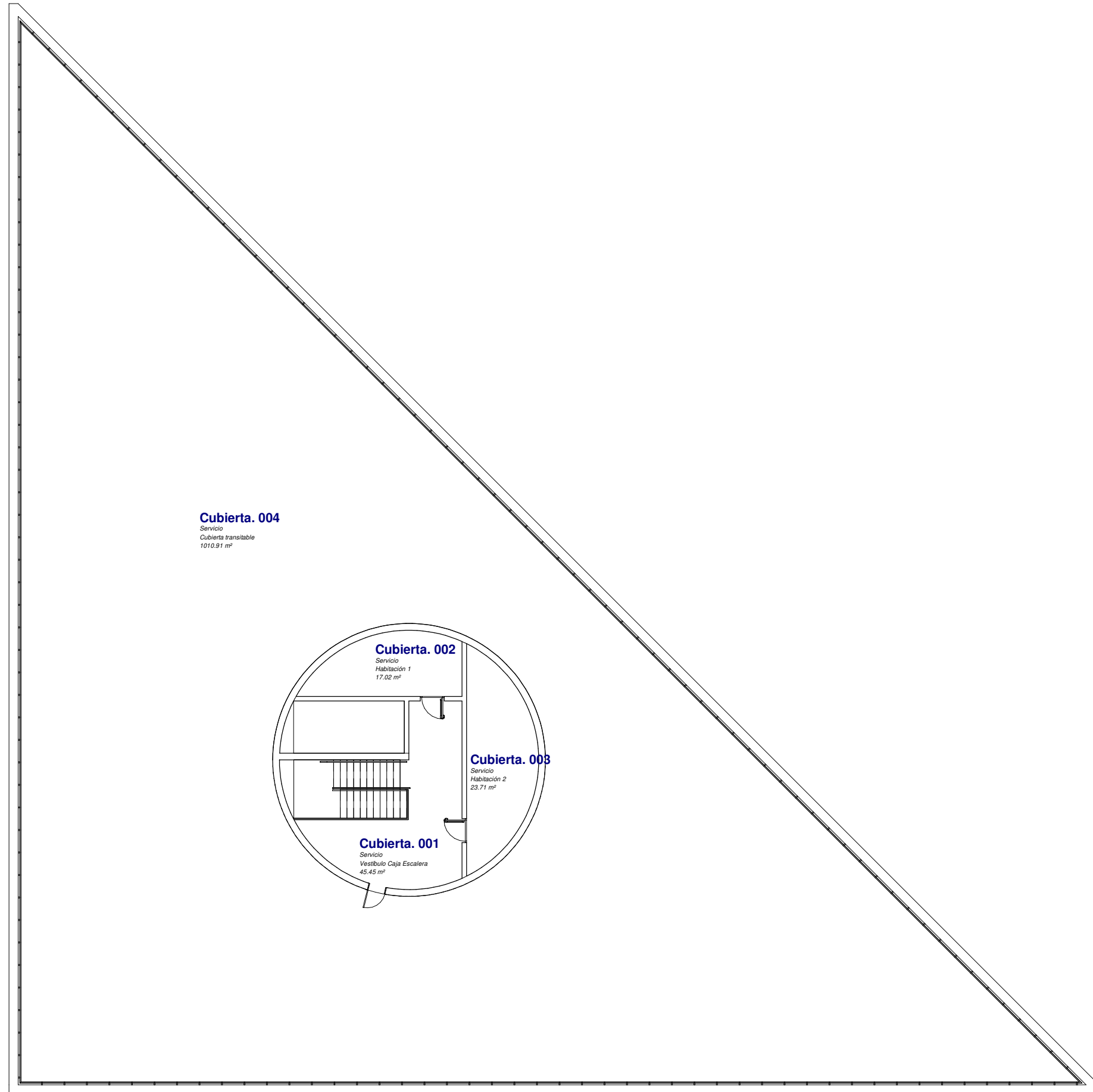
**Fecha:** Septiembre 2021


**Nº:**

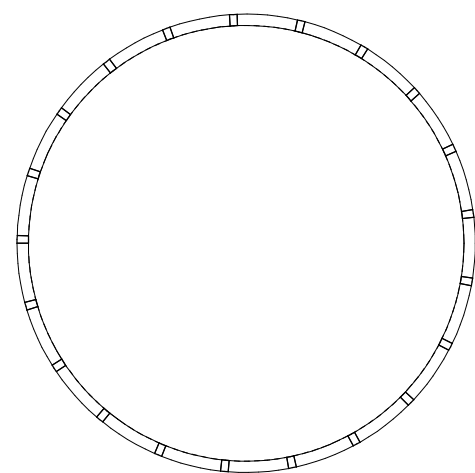
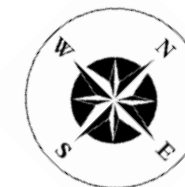
**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:** 1 : 200

**16**



<b>Trabajo de Fin de Grado:</b>	Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.	
<b>Plano:</b>	Distribución en planta nivel Cubierta	
<b>Autor:</b>	Itziar Rizo Liendo	<b>Fecha:</b> Septiembre 2021
<b>Tutores:</b>	Norena Martín Dorta Josué Álvarez	<b>Escala:</b> 1 : 200
		<b>Nº:</b> <b>17</b>



**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Plano de planta nivel Cub. Caja Escalera



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

**Fecha:** Septiembre 2021

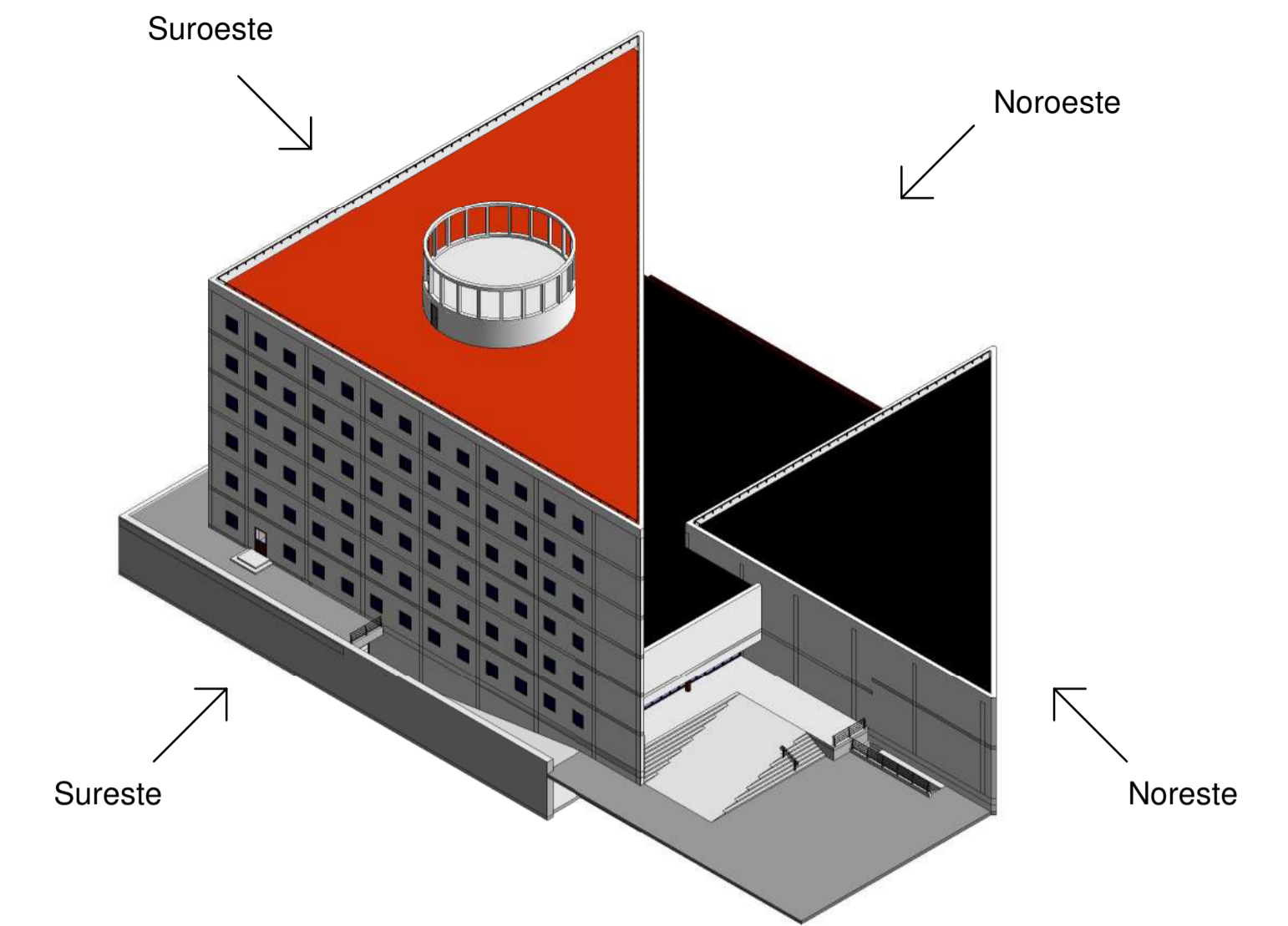
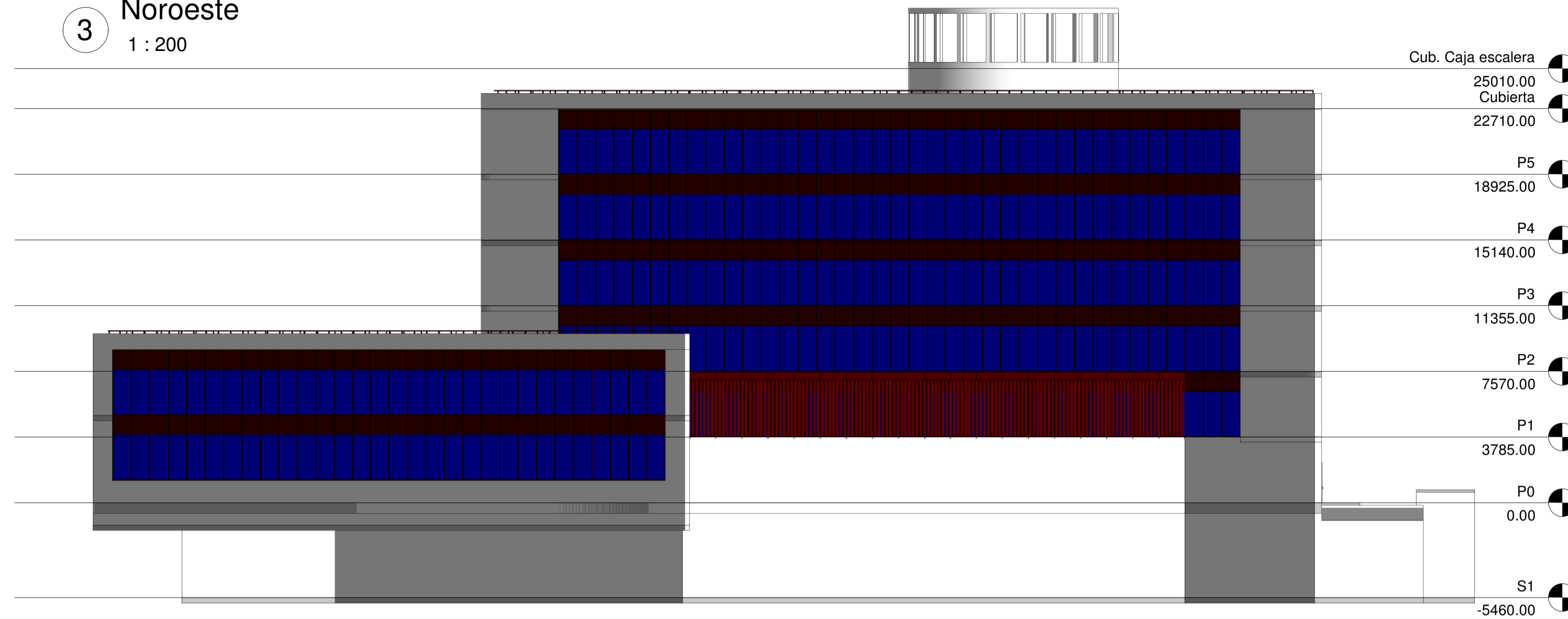
**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

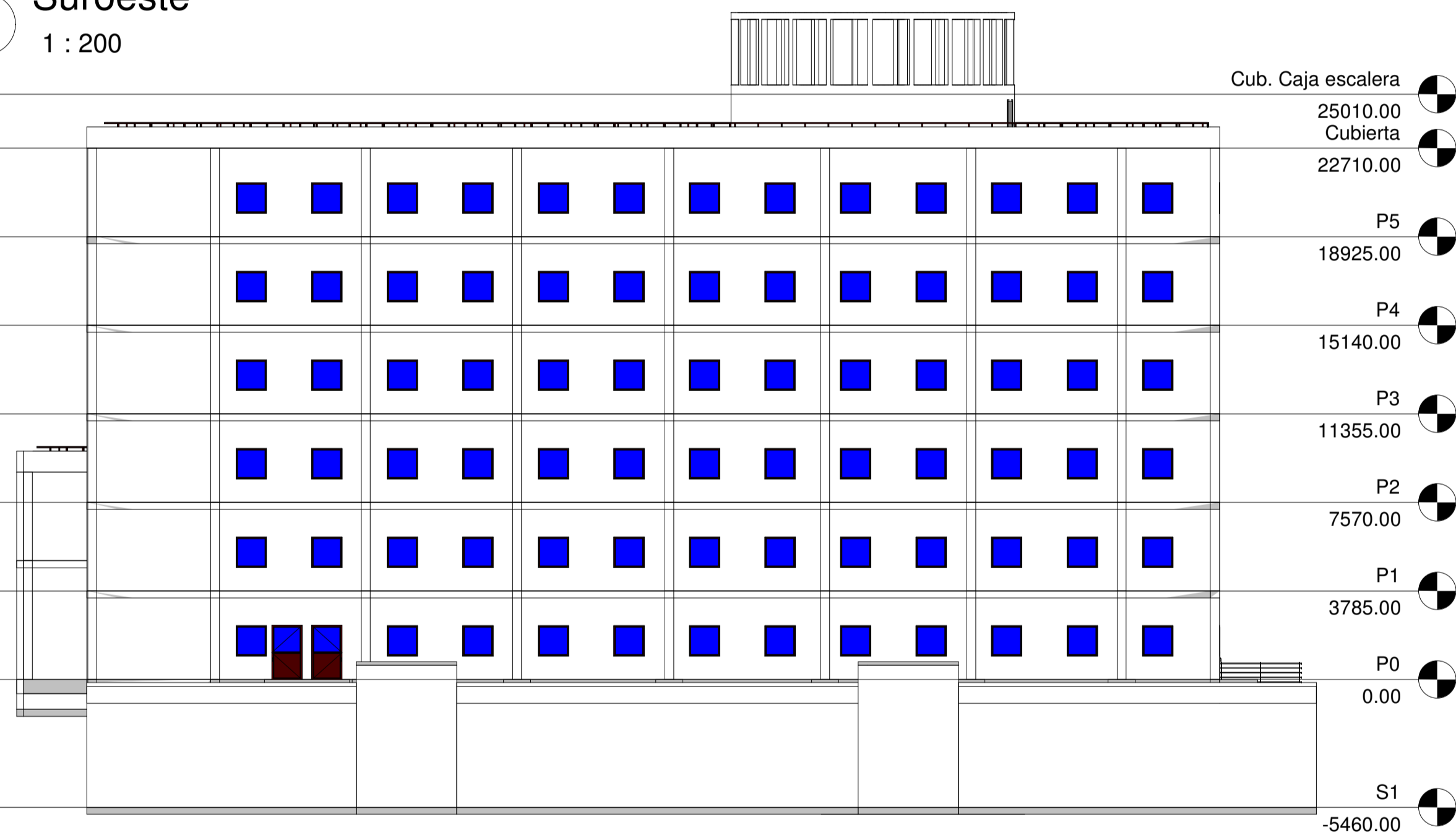
**Escala:** 1 : 200

**18**

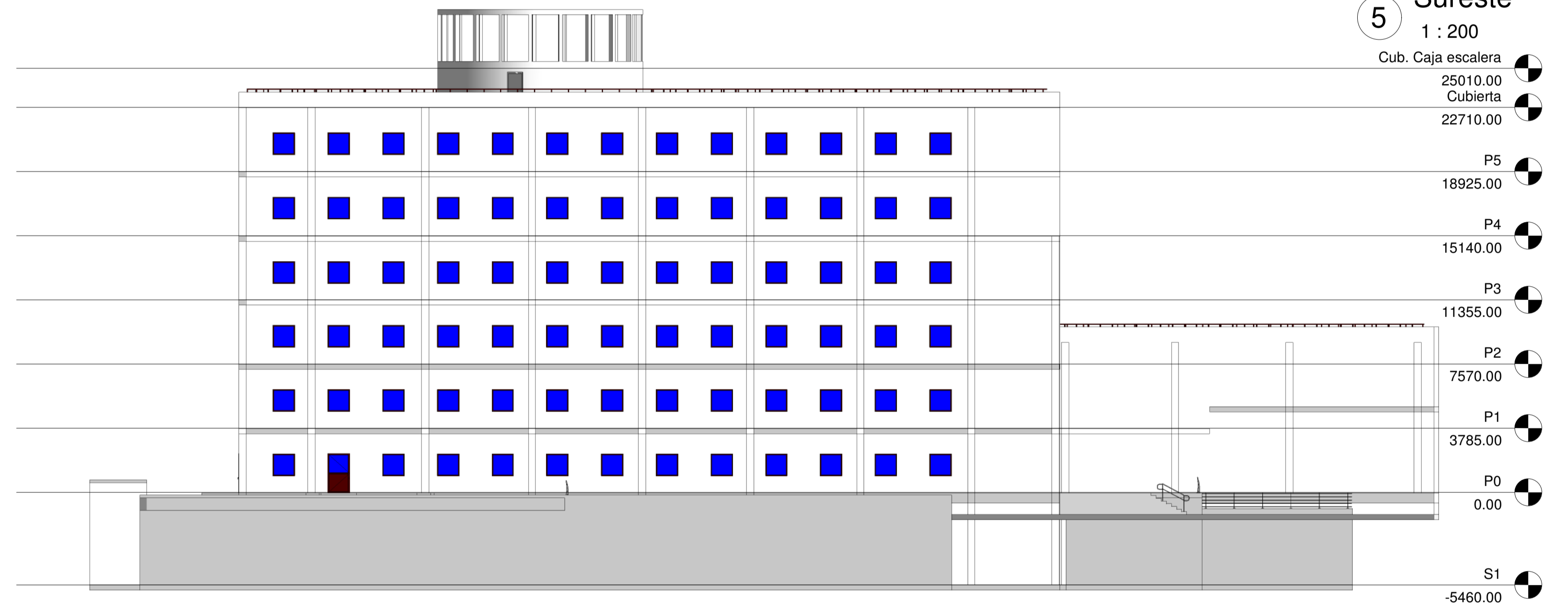
3 Noroeste  
1 : 200



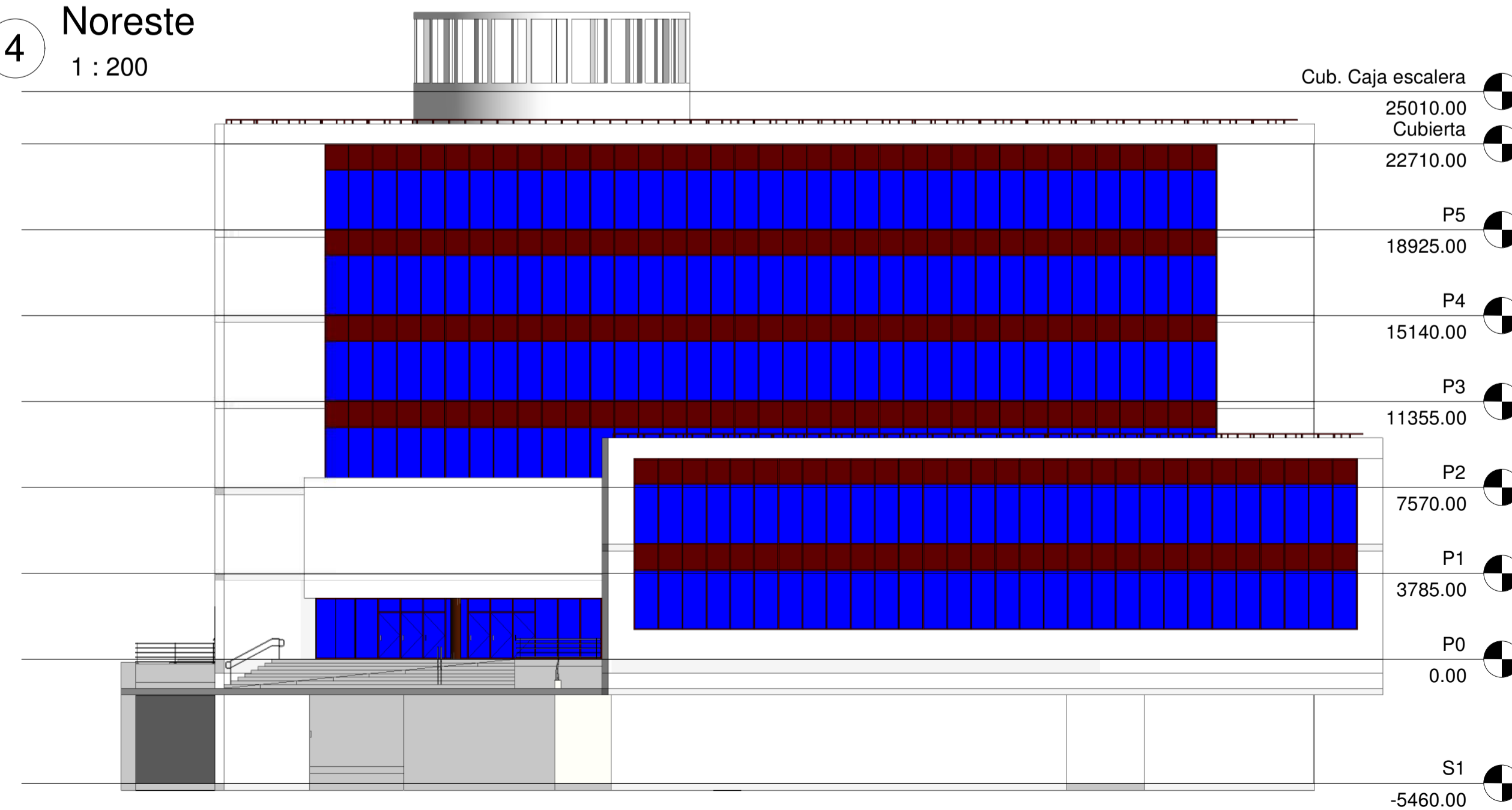
2 Suroeste  
1 : 200




5 Sureste  
1 : 200



4 Noreste  
1 : 200



<b>Trabajo de Fin de Grado:</b> Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.		
<b>Plano:</b> PLANO DE ALZADOS		
<b>Autor:</b> Itziar Rizo Liendo	<b>Fecha:</b> Septiembre 2021	<b>Nº:</b> 19
<b>Tutores:</b> Norena Martín Dorta Josué Álvarez	<b>Escala:</b> 1 : 200	



Lista de luminarias (Edificación 1, P0)

Índice	Fabricante	Número de artículo	Lámpara	Flujo luminoso	Factor de degradación	Potencia de conexión	Cantidad
1	ETAP	D95/LEDN10SX1	1x LED	1400 lm	0.80	10.4 W	30
2	ETAP	J25M1/LEDN25D	1x LED	2750 lm	0.80	19 W	16
3	ETAP	J25M1/LEDN50D	1x LED	5100 lm	0.80	36 W	6
4	ETAP	J25M1/LEDN40D	1x LED	3950 lm	0.80	28 W	14
5	ETAP	J25M2/LEDN25D	1x LED	2900 lm	0.80	19 W	76
6	ETAP	D13R1/LEDN10D X3	1x LED	1300 lm	0.80	10 W	5
7	TRILUX	Solegra D3 OTA 13500-840 + D3_ZP_CDP_01	1x LED	9400 lm	0.80	89 W	22
8	TRILUX	SolegraAct WD1 OTA 2600 + WD1_ZP_CDP_01 (ActCCW)	1x LED	1800 lm	0.80	19 W	17
9	ETAP	D91/LEDN10SX1	1x LED	1300 lm	0.80	10.4 W	20
10	TRILUX	BelvisoAct C1 600 CDP LED4300 (ActDCW)	1x 1 x LED ETDD	4300 lm	0.80	31 W	48
11	ETAP	J25M1/LEDN50D E	1x default+LED	5100 lm	0.80	36 W	18
12	ETAP	J25M1/LEDN40D E	1x default+LED	3950 lm	0.80	27 W	22
13	ETAP	D95/LEDN20DEX 1	1x LED	1900 lm	0.80	14.2 W	1
14	ETAP	D91/LEDN20SX1	1x LED	2150 lm	0.80	18.5 W	1
15	TRILUX	SolegraAct WD2 OTA 6000 + WD2_ZP_CDP_01 (ActCCW)	1x LED	4100 lm	0.80	44 W	9
16	ETAP	J25M2/LEDN40D	1x LED	4000 lm	0.80	27 W	8
17	ETAP	D91/LEDN10DEX1	1x LED	1300 lm	0.80	10.3 W	15
18	ETAP	D95/LEDN10DEX 1	1x LED	1400 lm	0.80	10.3 W	1

**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Distribución de luminarias en planta, Nivel P0 zona I



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

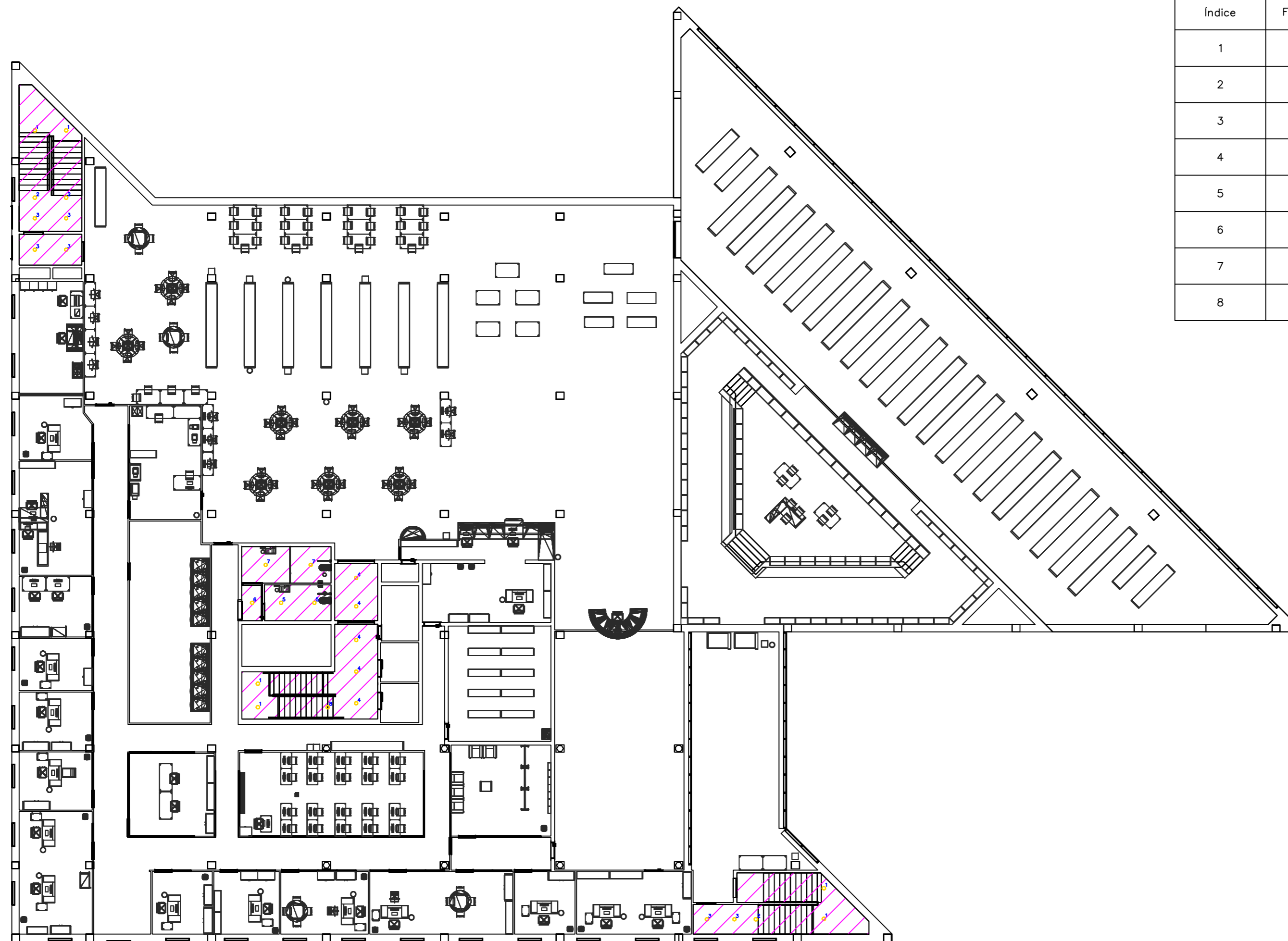
**Fecha:** Septiembre 2021

**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:** 1:200

20



Lista de luminarias (Edificación 1, P0)

Índice	Fabricante	Número de artículo	Lámpara	Flujo luminoso	Factor de degradación	Potencia de conexión	Cantidad
1	ETAP	D23R1/LEDN20SX1	1x LED	2400 lm	0.80	21 W	6
2	ETAP	D23R1/LEDN10DX1	1x LED	1300 lm	0.80	10 W	3
3	ETAP	D95/LEDN10DEX1	1x LED	1400 lm	0.80	10.3 W	6
4	ETAP	D95/LEDN10SX1	1x LED	1400 lm	0.80	10.4 W	5
5	ETAP	D95/LEDN10SX1T1	1x LED	1250 lm	0.80	10.4 W	2
6	ETAP	D95/LEDN20SX1	1x LED	1900 lm	0.80	14.4 W	1
7	ETAP	D95/LEDN20SX1T1	1x LED	2150 lm	0.80	18.5 W	2
8	ETAP	D23R1/LEDN10SX1	1x LED	1300 lm	0.80	10 W	1

**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Distribución de luminarias en planta, Nivel P0 zona II



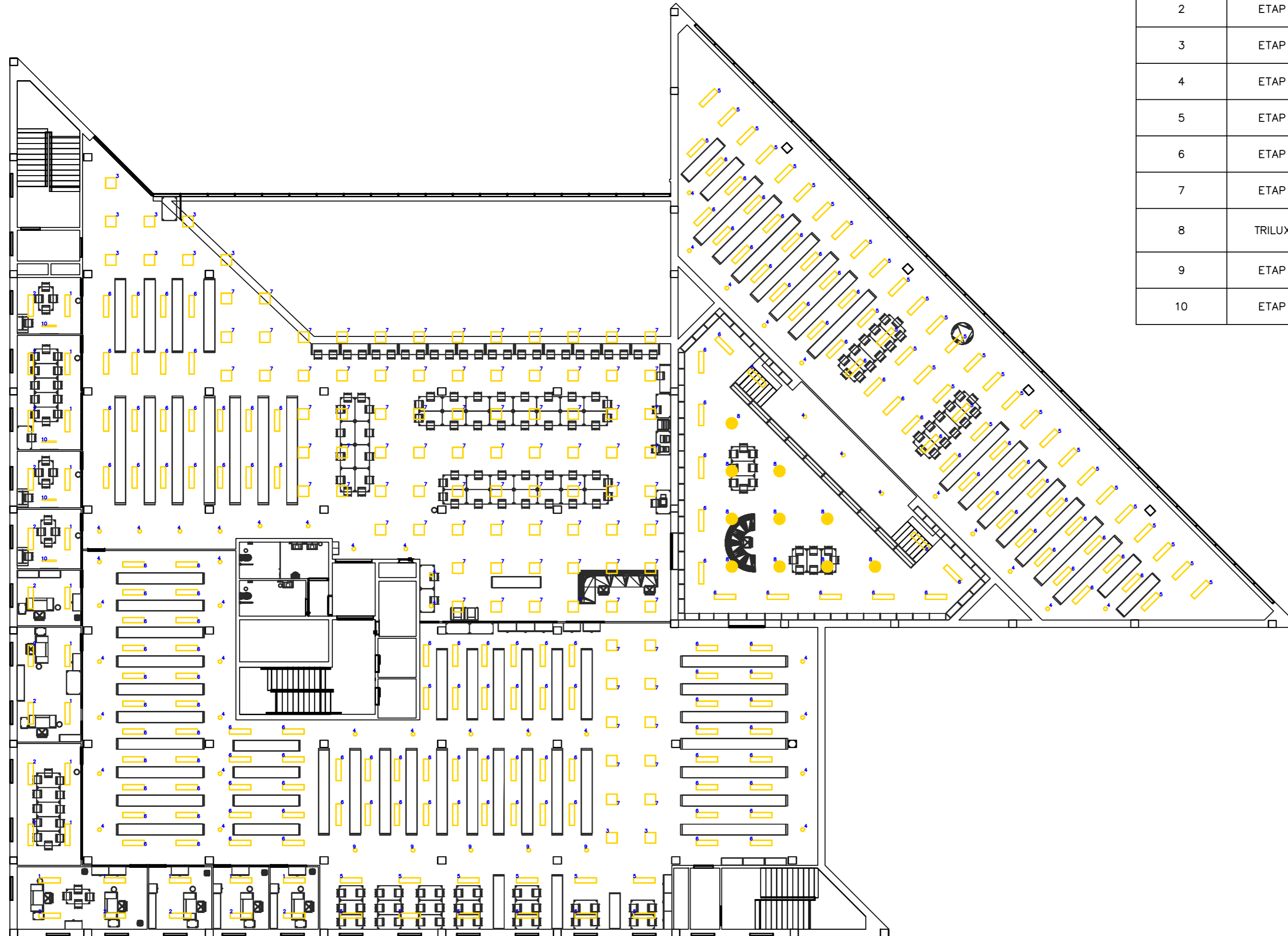
**Autor:** Itziar Rizo Liendo

**Fecha:** Septiembre 2021

**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
José Álvarez

**Escala:** 1:200



Lista de luminarias (Edificación 1, P1)

Índice	Fabricante	Número de artículo	Lámpara	Flujo luminoso	Factor de degradación	Potencia de conexión	Cantidad
1	ETAP	J25M1/LEDN40D E	1x default+LED	3950 lm	0.80	27 W	15
2	ETAP	J25M1/LEDN50D E	1x default+LED	5100 lm	0.80	36 W	15
3	ETAP	J25M2/LEDN25D E	1x default+LED	2900 lm	0.80	19 W	10
4	ETAP	D13R1/LEDN10D X3	1x LED	1300 lm	0.80	10 W	44
5	ETAP	J25M1/LEDN25D E	1x default+LED	2750 lm	0.80	19 W	48
6	ETAP	J25M1/LEDN25D	1x LED	2750 lm	0.80	19 W	151
7	ETAP	J25M2/LEDN25D	1x LED	2900 lm	0.80	19 W	86
8	TRILUX	Solegra WD2 OTA 6000-840 + WD2 ZP CDP 01	1x LED	4200 lm	0.80	43 W	10
9	ETAP	D13R1/LEDN10D EX3	1x LED	1300 lm	0.80	10 W	5
10	ETAP	R811R1/LEDN15D	1x LED	1900 lm	0.80	16 W	4

**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Distribución de luminarias en planta, Nivel P1 zona I



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

**Fecha:** Septiembre 2021

**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:** 1:200

22





Lista de luminarias (Edificación 1, P1)							
Índice	Fabricante	Número de artículo	Lámpara	Flujo luminoso	Factor de degradación	Potencia de conexión	Cantidad
1	ETAP	D23R1/LEDN20SX1	1x LED	2400 lm	0.80	21 W	6
2	ETAP	D95/LEDN10DEX1	1x LED	1400 lm	0.80	10.3 W	8
3	ETAP	D23R1/LEDN10DX1	1x LED	1300 lm	0.80	10 W	4
4	ETAP	D95/LEDN10SX1	1x LED	1400 lm	0.80	10.4 W	5
5	ETAP	D23R1/LEDN10SX1	1x LED	1300 lm	0.80	10 W	2
6	ETAP	D95/LEDN10SX1T1	1x LED	1250 lm	0.80	10.4 W	2
7	ETAP	D95/LEDN20SX1	1x LED	1900 lm	0.80	14.4 W	1
8	ETAP	D95/LEDN20SX1T1	1x LED	2150 lm	0.80	18.5 W	2

**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Distribución de luminarias en planta, Nivel P0 zona I



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

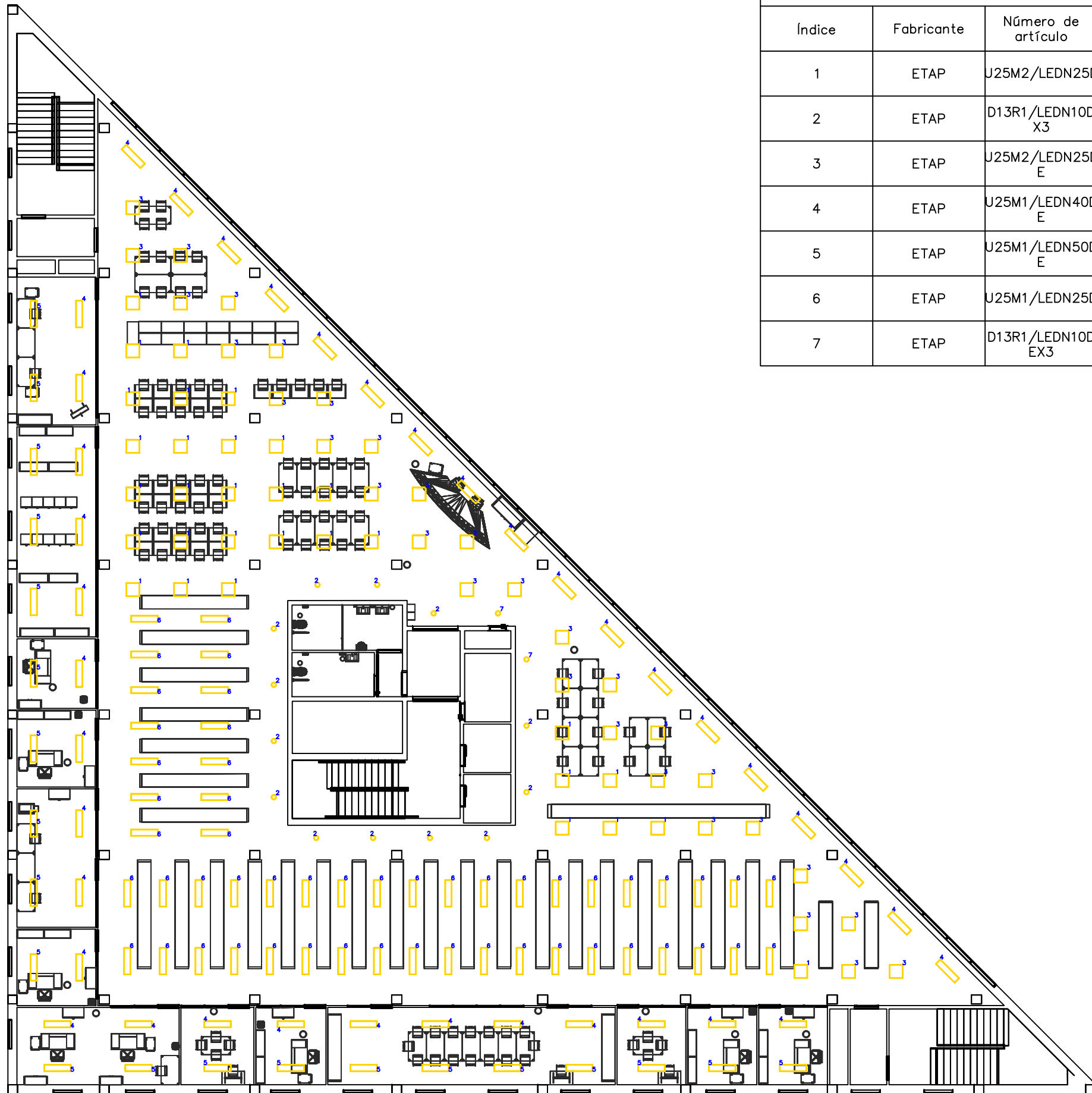
**Fecha:** Septiembre 2021

**Nº:**


**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:** 1:200

**23**



Lista de luminarias (Edificación 1, P2)							
Índice	Fabricante	Número de artículo	Lámpara	Flujo luminoso	Factor de degradación	Potencia de conexión	Cantidad
1	ETAP	J25M2/LEDN25D	1x LED	2900 lm	0.80	19 W	31
2	ETAP	D13R1/LEDN10D X3	1x LED	1300 lm	0.80	10 W	13
3	ETAP	J25M2/LEDN25D E	1x default+LED	2900 lm	0.80	19 W	31
4	ETAP	J25M1/LEDN40D E	1x default+LED	3950 lm	0.80	27 W	39
5	ETAP	J25M1/LEDN50D E	1x default+LED	5100 lm	0.80	36 W	21
6	ETAP	J25M1/LEDN25D	1x LED	2750 lm	0.80	19 W	52
7	ETAP	D13R1/LEDN10D EX3	1x LED	1300 lm	0.80	10 W	2

<b>Trabajo de Fin de Grado:</b>	Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.	
	<b>Plano:</b> Distribución de luminarias en planta, Nivel P2 zona I	
<b>Autor:</b> Itziar Rizo Liendo	<b>Fecha:</b> Septiembre 2021	<b>Nº:</b> <b>24</b>
<b>Tutores:</b> Norena Martín Dorta Josué Álvarez	<b>Escala:</b> 1:200	



Lista de luminarias (Edificación 1, P2)

Índice	Fabricante	Número de artículo	Lámpara	Flujo luminoso	Factor de degradación	Potencia de conexión	Cantidad
1	ETAP	D23R1/LEDN10D X1	1x LED	1300 lm	0.80	10 W	4
2	ETAP	D95/LEDN10DEX 1	1x LED	1400 lm	0.80	10.3 W	8
3	ETAP	D23R1/LEDN20S X1	1x LED	2400 lm	0.80	21 W	6
4	ETAP	D95/LEDN10SX1	1x LED	1400 lm	0.80	10.4 W	5
5	ETAP	D23R1/LEDN10S X1	1x LED	1300 lm	0.80	10 W	2
6	ETAP	D95/LEDN10SX1 T1	1x LED	1250 lm	0.80	10.4 W	2
7	ETAP	D95/LEDN20SX1	1x LED	1900 lm	0.80	14.4 W	1
8	ETAP	D95/LEDN20SX1 T1	1x LED	2150 lm	0.80	18.5 W	2

**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Distribución de luminarias en planta, Nivel P2 zona II



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

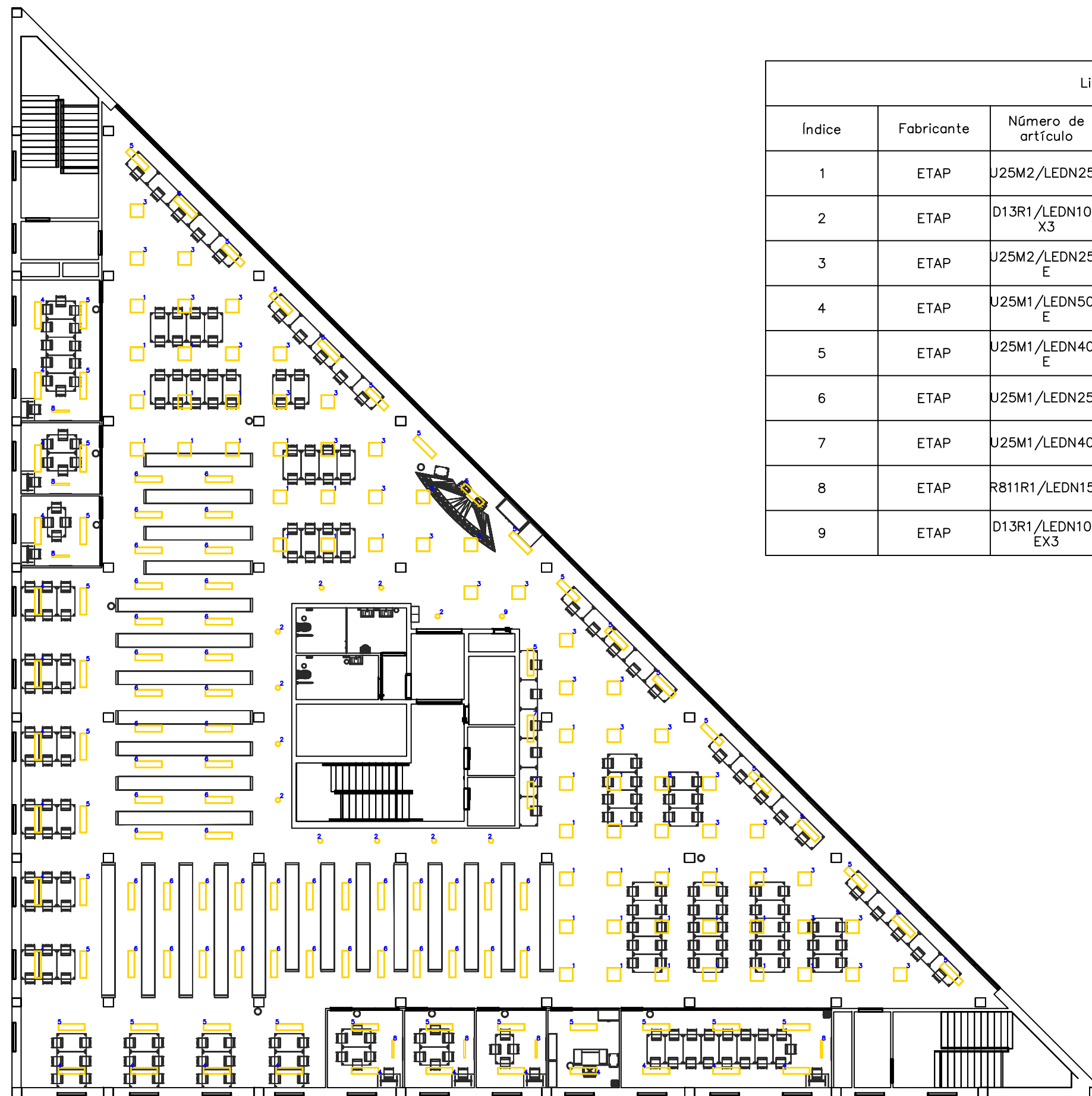
**Fecha:** Septiembre 2021

**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:** 1:200

**25**



Lista de luminarias (Edificación 1, P3)							
Índice	Fabricante	Número de artículo	Lámpara	Flujo luminoso	Factor de degradación	Potencia de conexión	Cantidad
1	ETAP	J25M2/LEDN25D	1x LED	2900 lm	0.80	19 W	36
2	ETAP	D13R1/LEDN10D X3	1x LED	1300 lm	0.80	10 W	11
3	ETAP	J25M2/LEDN25D E	1x default+LED	2900 lm	0.80	19 W	32
4	ETAP	J25M1/LEDN50D E	1x default+LED	5100 lm	0.80	36 W	21
5	ETAP	J25M1/LEDN40D E	1x default+LED	3950 lm	0.80	27 W	40
6	ETAP	J25M1/LEDN25D	1x LED	2750 lm	0.80	19 W	46
7	ETAP	J25M1/LEDN40D	1x LED	3950 lm	0.80	28 W	2
8	ETAP	R811R1/LEDN15D	1x LED	1900 lm	0.80	16 W	7
9	ETAP	D13R1/LEDN10D EX3	1x LED	1300 lm	0.80	10 W	1

**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Distribución de luminarias en planta, Nivel P3 zona I



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

**Fecha:** Septiembre 2021

**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:** 1:200

**26**



Lista de luminarias (Edificación 1, P3)

Índice	Fabricante	Número de artículo	Lámpara	Flujo luminoso	Factor de degradación	Potencia de conexión	Cantidad
1	ETAP	D95/LEDN10DEX 1	1x LED	1400 lm	0.80	10.3 W	8
2	ETAP	D23R1/LEDN10D X1	1x LED	1300 lm	0.80	10 W	4
3	ETAP	D23R1/LEDN20S X1	1x LED	2400 lm	0.80	21 W	6
4	ETAP	D95/LEDN10SX1	1x LED	1400 lm	0.80	10.4 W	5
5	ETAP	D23R1/LEDN10S X1	1x LED	1300 lm	0.80	10 W	2
6	ETAP	D95/LEDN10SX1 T1	1x LED	1250 lm	0.80	10.4 W	2
7	ETAP	D95/LEDN20SX1	1x LED	1900 lm	0.80	14.4 W	1
8	ETAP	D95/LEDN20SX1 T1	1x LED	2150 lm	0.80	18.5 W	2

**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Distribución de luminarias en planta, Nivel P3 zona II



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

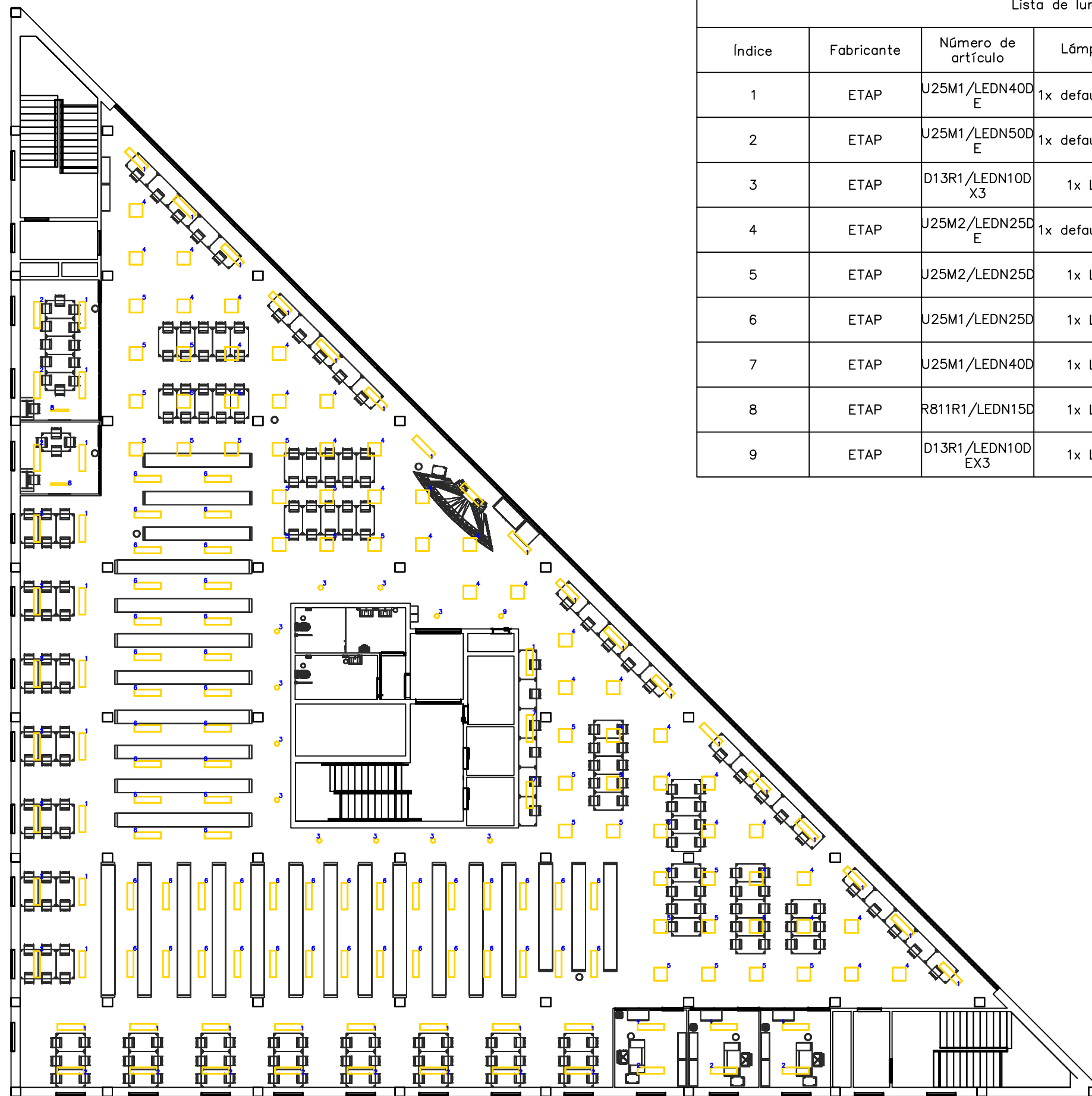
**Fecha:** Septiembre 2021

**Nº:**


**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:** 1:200

**27**



Lista de luminarias (Edificación 1, P4)							
Índice	Fabricante	Número de artículo	Lámpara	Flujo luminoso	Factor de degradación	Potencia de conexión	Cantidad
1	ETAP	U25M1/LEDN40D E	1x default+LED	3950 lm	0.80	27 W	40
2	ETAP	U25M1/LEDN50D E	1x default+LED	5100 lm	0.80	36 W	21
3	ETAP	D13R1/LEDN10D X3	1x LED	1300 lm	0.80	10 W	11
4	ETAP	J25M2/LEDN25D E	1x default+LED	2900 lm	0.80	19 W	32
5	ETAP	J25M2/LEDN25D	1x LED	2900 lm	0.80	19 W	30
6	ETAP	U25M1/LEDN25D	1x LED	2750 lm	0.80	19 W	50
7	ETAP	U25M1/LEDN40D	1x LED	3950 lm	0.80	28 W	2
8	ETAP	R811R1/LEDN15D	1x LED	1900 lm	0.80	16 W	2
9	ETAP	D13R1/LEDN10D EX3	1x LED	1300 lm	0.80	10 W	1

<b>Trabajo de Fin de Grado:</b> Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.	
<b>Plano:</b> Distribución de luminarias en planta, Nivel P4 zona I	
<b>Autor:</b> Itziar Rizo Liendo	<b>Fecha:</b> Septiembre 2021
<b>Tutores:</b> Norena Martín Dorta Josué Álvarez	<b>Escala:</b> 1:200
<b>Nº:</b> <b>28</b>	



Lista de luminarias (Edificación 1, P4)

Índice	Fabricante	Número de artículo	Lámpara	Flujo luminoso	Factor de degradación	Potencia de conexión	Cantidad
1	ETAP	D95/LEDN10DEX 1	1x LED	1400 lm	0.80	10.3 W	8
2	ETAP	D23R1/LEDN10D X1	1x LED	1300 lm	0.80	10 W	4
3	ETAP	D23R1/LEDN30S X1	1x LED	3100 lm	0.80	29 W	4
4	ETAP	D95/LEDN10SX1	1x LED	1400 lm	0.80	10.4 W	5
5	ETAP	D23R1/LEDN10S X1	1x LED	1300 lm	0.80	10 W	2
6	ETAP	D95/LEDN10SX1 T1	1x LED	1250 lm	0.80	10.4 W	2
7	ETAP	D95/LEDN20SX1	1x LED	1900 lm	0.80	14.4 W	1
8	ETAP	D95/LEDN20SX1 T1	1x LED	2150 lm	0.80	18.5 W	2
9	ETAP	D23R1/LEDN20S X1	1x LED	2400 lm	0.80	21 W	2

**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Distribución de luminarias en planta, Nivel P4 zona II



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

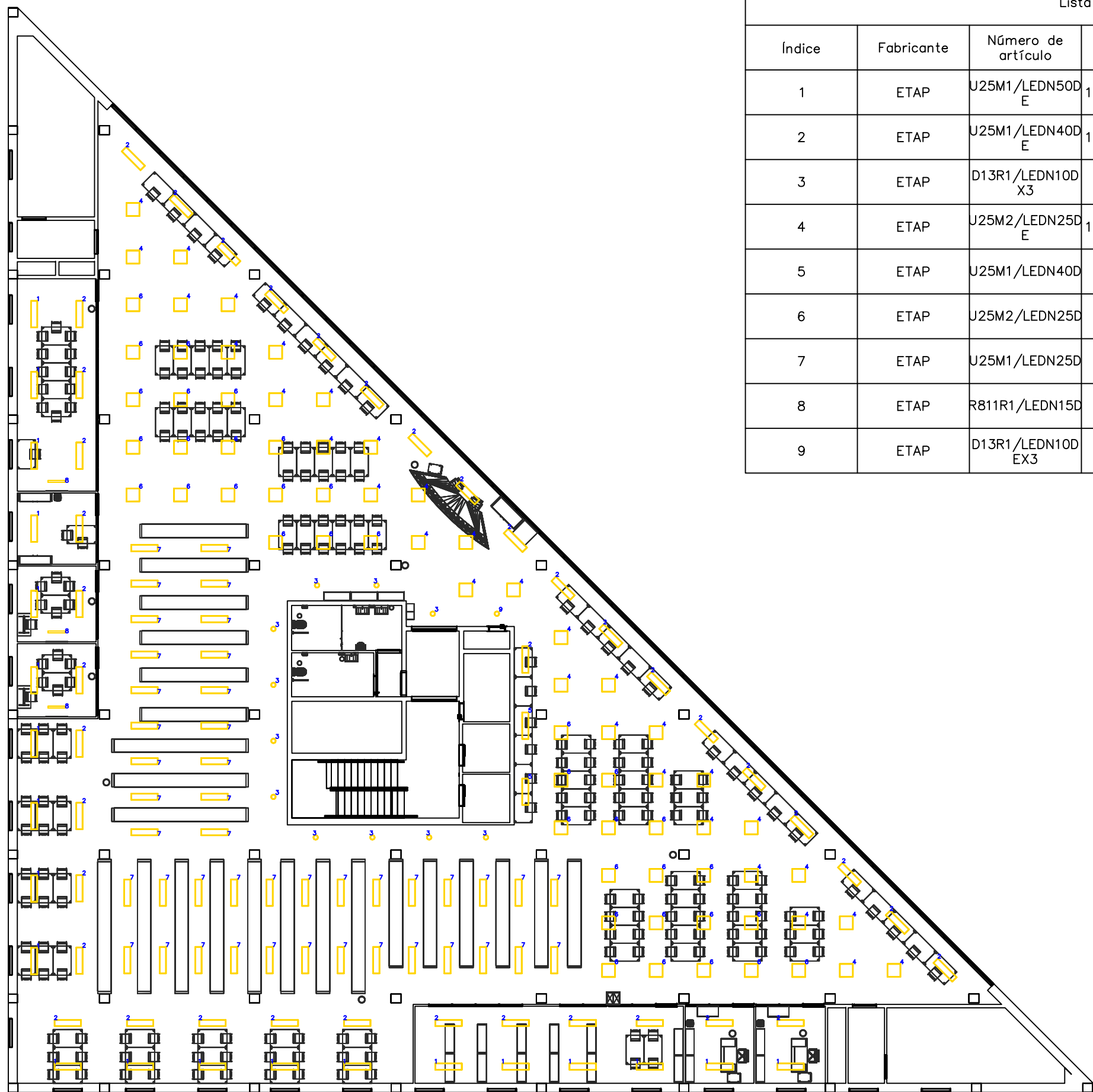
**Fecha:** Septiembre 2021

**Nº:**


**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:** 1:200

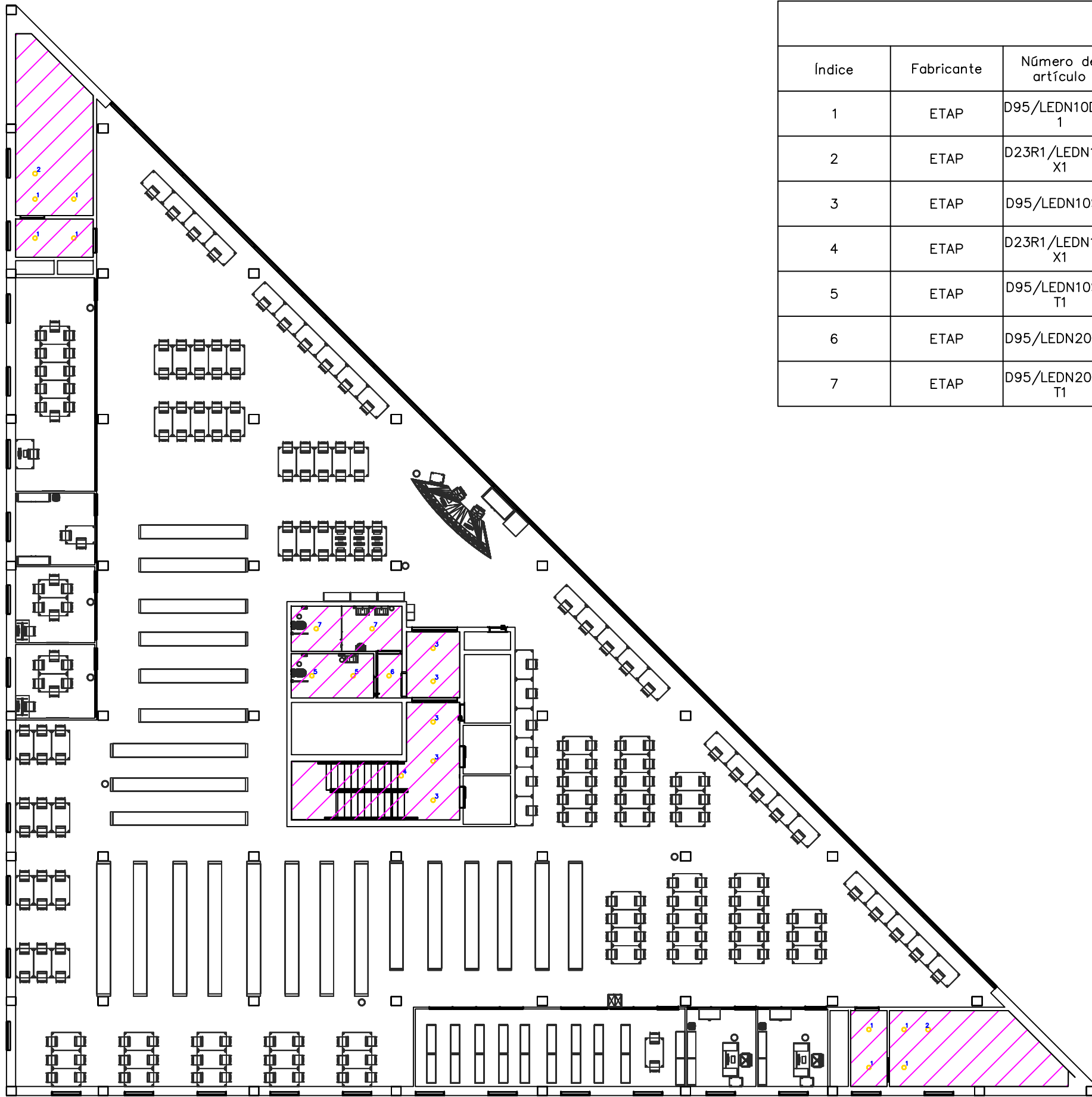
**29**




Lista de luminarias (Edificación 1, P5)							
Índice	Fabricante	Número de artículo	Lámpara	Flujo luminoso	Factor de degradación	Potencia de conexión	Cantidad
1	ETAP	J25M1/LEDN50D E	1x default+LED	5100 lm	0.80	36 W	21
2	ETAP	J25M1/LEDN40D E	1x default+LED	3950 lm	0.80	27 W	40
3	ETAP	D13R1/LEDN10D X3	1x LED	1300 lm	0.80	10 W	11
4	ETAP	J25M2/LEDN25D E	1x default+LED	2900 lm	0.80	19 W	32
5	ETAP	J25M1/LEDN40D	1x LED	3950 lm	0.80	28 W	2
6	ETAP	J25M2/LEDN25D	1x LED	2900 lm	0.80	19 W	36
7	ETAP	J25M1/LEDN25D	1x LED	2750 lm	0.80	19 W	44
8	ETAP	R811R1/LEDN15D	1x LED	1900 lm	0.80	16 W	3
9	ETAP	D13R1/LEDN10D EX3	1x LED	1300 lm	0.80	10 W	1

<b>Trabajo de Fin de Grado:</b> Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.	
<b>Plano:</b> Distribución de luminarias en planta, Nivel P5 zona I	
<b>Autor:</b> Itziar Rizo Liendo	<b>Fecha:</b> Septiembre 2021
<b>Tutores:</b> Norena Martín Dorta Josué Álvarez	<b>Escala:</b> 1:200
<b>Nº:</b> <b>30</b>	





Lista de luminarias (Edificación 1, P5)							
Índice	Fabricante	Número de artículo	Lámpara	Flujo luminoso	Factor de degradación	Potencia de conexión	Cantidad
1	ETAP	D95/LEDN10DEX 1	1x LED	1400 lm	0.80	10.3 W	8
2	ETAP	D23R1/LEDN10D X1	1x LED	1300 lm	0.80	10 W	2
3	ETAP	D95/LEDN10SX1	1x LED	1400 lm	0.80	10.4 W	5
4	ETAP	D23R1/LEDN10S X1	1x LED	1300 lm	0.80	10 W	1
5	ETAP	D95/LEDN10SX1 T1	1x LED	1250 lm	0.80	10.4 W	2
6	ETAP	D95/LEDN20SX1	1x LED	1900 lm	0.80	14.4 W	1
7	ETAP	D95/LEDN20SX1 T1	1x LED	2150 lm	0.80	18.5 W	2

<b>Trabajo de Fin de Grado:</b> Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.	
<b>Plano:</b> Distribución de luminarias en planta, Nivel P5 zona II	
<b>Autor:</b> Itziar Rizo Liendo	<b>Fecha:</b> Septiembre 2021
<b>Tutores:</b> Norena Martín Dorta Josué Álvarez	<b>Escala:</b> 1:200
<b>Nº:</b> <b>31</b>	



**Escuela Superior  
de Ingeniería y Tecnología**  
Universidad de La Laguna

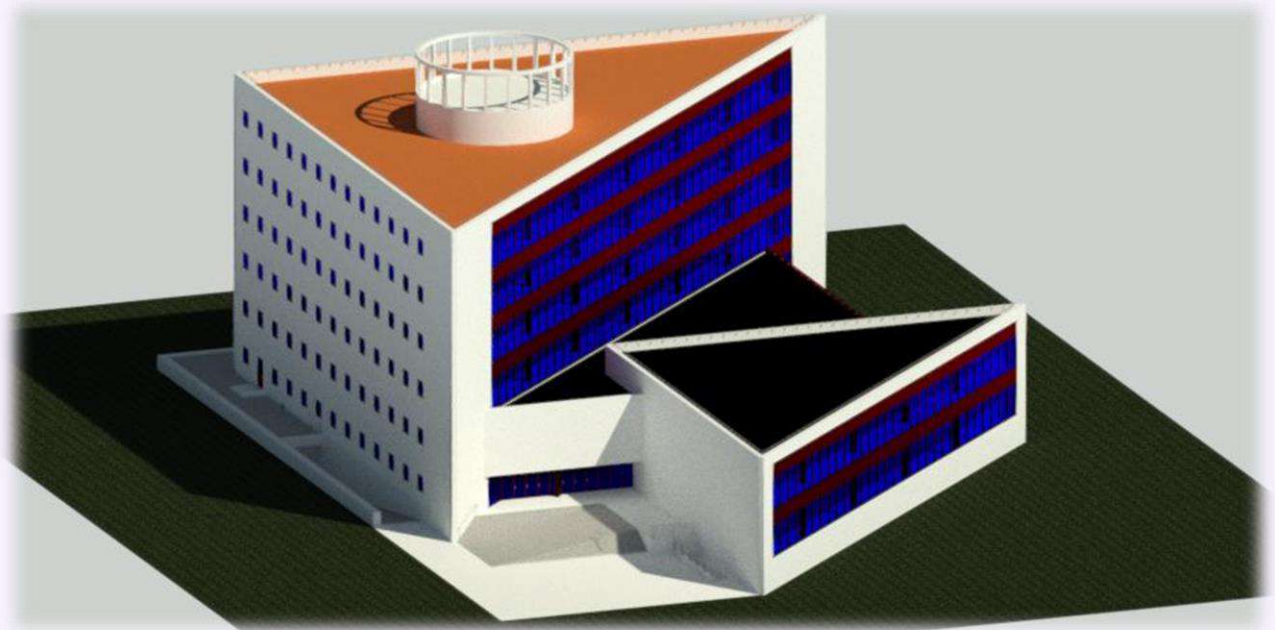
Grado en Ingeniería Mecánica

**Trabajo de Fin de Grado**

Proyecto técnico de reforma de las instalaciones  
de alumbrado de la Biblioteca General y de  
Humanidades de la Universidad de La Laguna

CURSO 2020/2021

**DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES**



**Autora:**  
Itziar Rizo Liendo

**Tutores:**  
Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez



---

## ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

1.	Generalidades .....	10
1.1.	Ámbito del presente pliego general de condiciones .....	10
1.2.	Forma y dimensiones.....	10
1.3.	Condiciones generales que deben cumplir los materiales y unidades de obra .....	10
1.4.	Documentos de obra .....	11
1.5.	Legislación social .....	11
1.6.	Seguridad pública .....	11
1.7.	Normativa de carácter general .....	11
2.	Condiciones de índole facultativo .....	12
2.1.	Definiciones.....	12
2.1.1.	Propiedad o propietario. ....	12
2.1.2.	Ingeniero director. ....	12
2.1.3.	Dirección facultativa. ....	13
2.1.4.	Suministrador. ....	13
2.1.5.	Contrata o contratista.....	13
2.2.	Oficina de obra .....	14
2.3.	Trabajos no estipulados en el pliego de condiciones generales .....	15
2.4.	Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.....	15
2.5.	Reclamaciones contra las órdenes del ingeniero director.....	15
2.6.	Recusación por el contratista de la dirección facultativa .....	16
2.7.	Despidos por falta de subordinación, por incompetencia o por manifiesta mala fe.....	16
2.8.	Comienzo de las obras, ritmo y ejecución de los trabajos.....	16
2.9.	Orden de los trabajos .....	17

---

2.10.	Libro de órdenes .....	17
2.11.	Condiciones generales de ejecución de los trabajos.....	18
2.12.	Ampliación del proyecto por causas imprevistas.....	18
2.13.	Prórrogas por causas de fuerza mayor .....	18
2.14.	Obras ocultas .....	19
2.15.	Trabajos defectuosos .....	19
2.16.	Modificación de trabajos defectuosos.....	19
2.18.	Materiales no utilizados .....	20
2.19.	Materiales y equipos defectuosos .....	20
2.20.	Medios auxiliares .....	20
2.21.	Comprobaciones de las obras.....	21
2.22.	Normas para las recepciones provisionales.....	21
2.23.	Conservación de obras recibidas provisionalmente.....	22
2.24.	Medición definitiva de los trabajos.....	22
2.25.	Recepción definitiva de las obras .....	23
2.26.	Plazos de garantía .....	23
3.	Condiciones de índole económica .....	24
3.1.	Base fundamental .....	24
3.2.	Garantía .....	24
3.3.	Fianza .....	24
3.4.	Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza .....	25
3.5.	De su devolución en general .....	25
3.6.	De su devolución en caso de efectuarse recepciones parciales.....	25
3.7.	Revisión de precios.....	26
3.8.	Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas.....	26
3.9.	Descomposición de los precios unitarios.....	26
3.10.	Precios e importes de ejecución material.....	28
3.11.	Precios e importes de ejecución por contrata .....	28

---

3.12. Gastos generales y fiscales .....	29
3.13. Gastos imprevistos .....	29
3.14. Beneficio industrial.....	29
3.15. Honorarios de la dirección técnica y facultativa .....	30
3.16. Gastos por cuenta del contratista.....	30
3.17. Precios contradictorios.....	31
3.18. Mejoras de obras libremente ejecutadas .....	32
3.19. Abono de las obras.....	32
3.20. Abonos de trabajos presupuestados por partidaalzada .....	32
3.21. Certificaciones .....	33
3.22. Demora en los pagos .....	34
3.23. Penalización económica al contratista por el incumplimiento de compromisos .....	34
3.24. Rescisión del contrato .....	35
3.25. Seguro de las obras .....	35
3.26. Conservación de las obras .....	36
4. Condiciones de índole legal .....	37
4.1. Documentos del proyecto .....	37
4.2. Plan de obra .....	37
4.3. Planos.....	38
4.4. Especificaciones.....	38
4.5. Objeto de los planos y especificaciones.....	38
4.6. Divergencias entre los planos y especificaciones.....	38
4.7. Errores en los planos y especificaciones .....	38
4.8. Adecuación de planos y especificaciones .....	39
4.9. Instrucciones adicionales.....	39
4.10. Copias de los planos para realización de los trabajos .....	40
4.11. Propiedad de los planos y especificaciones .....	40
4.12. Contrato .....	40

---

---

4.13. Contratos separados .....	41
4.14. Subcontratos .....	41
4.15. Adjudicación.....	41
4.16. Subastas y concursos.....	42
4.17. Formalización del contrato.....	42
4.18. Responsabilidad del contratista.....	42
4.19. Reconocimiento de obra con vicios ocultos.....	43
4.20. Trabajos durante una emergencia .....	43
4.21. Suspensión del trabajo por el propietario .....	43
4.22. Derecho del propietario a rescisión del contrato.....	44
4.23. Forma de rescisión del contrato por parte de la propiedad.....	44
4.24. Derechos del contratista para cancelar el contrato .....	45
4.25. Causas de rescisión del contrato .....	45
4.26. Devolución de la fianza.....	46
4.27. Plazo de entrega de las obras .....	46
4.28. Daños a terceros .....	46
4.29. Policía de obra.....	47
4.30. Accidentes de trabajo.....	47
4.31. Régimen jurídico .....	48
4.32. Seguridad social.....	48
4.33. Responsabilidad civil .....	48
4.34. Impuestos.....	49
4.35. Disposiciones legales y permisos .....	49
4.36. Hallazgos .....	50
5. Pliego de prescripciones técnicas particulares.....	51
5.1. Introducción .....	51
5.2. Condiciones generales.....	51
5.2.1. Naturaleza .....	51
5.2.2. Preparación de la obra .....	52

---

5.2.3.	Instalaciones exigidas durante la construcción.....	53
5.2.3.1.	Oficina de obra.....	53
5.2.3.2.	Acceso a las instalaciones.....	53
5.2.4.	Precauciones que deben adoptarse durante las obras.....	53
5.2.5.	Forma de medición y valoración de las distintas unidades de obra y abono de las partidas alzadas.....	54
5.2.6.	Unidades terminadas.....	57
5.3.	Albañilería-revestimientos continuos.....	57
5.3.1.	Condiciones que deben cumplir las unidades de obra.....	57
5.3.1.1.	Enfoscados.....	57
5.3.1.2.	Guarnecidos y enlucidos.....	58
5.3.1.3.	Revocos.....	59
5.3.1.4.	Trasdosados con estructura metálica.....	59
5.3.1.5.	Trasdosados directos.....	60
5.3.1.6.	Falsos techos.....	61
5.3.2.	Control y criterios de aceptación y rechazo.....	61
5.3.2.1.	En enfoscados.....	61
5.3.2.2.	En enlucidos.....	62
5.3.2.3.	En revocos.....	63
5.3.2.4.	En falsos techos.....	63
5.3.3.	Normativa.....	63
5.3.4.	Criterios de medición y valoración.....	63
5.4.	Instalación eléctrica.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.1.	Características y calidad de los materiales	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.1.1.	Condiciones generales de los materiales eléctricos	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.1.2.	Conductores eléctricos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.1.3.	Conductores de protección.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.1.4.	Identificación de conductores.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.1.5.	Canalizaciones y tubos protectores..	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.1.6.	Cajas de empalme y derivaciones.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.1.7.	Cuadros de mando y protección.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.1.8.	Aparamenta eléctrica.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.1.9.	Circuito de puesta a tierra.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.1.10.	Luminarias.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.1.11.	Lámparas.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

---



5.4.1.12. Balastos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.1.13. Condensadores.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.1.14. Cebadores .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.1.15. Pequeño material y varios.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.2. Condiciones de ejecución y montaje .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.2.1. Condiciones generales de ejecución	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.2.2. Canalizaciones.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.2.3. Montaje de la puesta a tierra de protección	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.2.4. Instalación de las lámparas .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.2.5. Señalización.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.3. Reconocimientos, pruebas y ensayos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.3.1. Reconocimiento de las obras .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.3.2. Pruebas y ensayos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.4. Condiciones de mantenimiento y uso ...	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.4.1. Redes de puesta a tierra de protección y de los instrumentos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.5. Condiciones y obligaciones del contratista	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.6. Instalación de alumbrado de emergencia y señalización	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.7. Instalación de alumbrado .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.7.1. Alumbrado interior.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.8. Condiciones de mantenimiento y uso ...	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.8.1. Documentación.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.9. Control y criterios de aceptación y rechazo	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.10. Normativa .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.11. Criterios de medición y valoración .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4.12. Obtención de certificado de la instalación:	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.5. Pinturas .....	73
5.5.1. Condiciones que deben cumplir las unidades de obra .....	73
5.5.1.1. Pintura a la cal.....	73
5.5.1.2. Pintura al temple.....	74
5.5.1.3. Pintura plástica.....	74
5.5.1.4. Pintura sobre carpintería .....	74
5.5.1.5. Pintura sobre cerrajería .....	75
5.5.2. Ejecución de las obras.....	75
5.5.3. Control y criterios de aceptación y rechazo .....	76

---

5.5.4. Normativa .....	76
5.5.5. Criterios de medición y valoración .....	76
<b>5.6. Seguridad y salud.....</b>	<b>77</b>
5.6.1. Ejecución de las obras.....	77
5.6.1.1. Casetas.....	77
5.6.1.2. Cocinas y comedores .....	78
5.6.1.3. Protecciones .....	78
5.6.2. Normativa .....	78



## 1. Generalidades

### 1.1. Ámbito del presente pliego general de condiciones

El presente Pliego General de Condiciones se extiende a todas las Obras que integran el Proyecto en el que se incluye, así como a aquellas Obras que estime conveniente realizar la Dirección Facultativa del mismo.

El Contratista se atenderá en todo momento a lo expuesto en el mismo en cuanto a la calidad de los materiales empleados, ejecución, material de obra, precios, medición y abono de las distintas partes de obra.

En referencia a la interpretación del mismo, en caso de oscuridad o divergencia, se atenderá a lo dispuesto por la Dirección Facultativa, y en todo caso a las estipulaciones y cláusulas establecidas por las partes contratantes.

### 1.2. Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de las diferentes partes, así como los materiales a emplear, se ajustarán en todo momento a lo establecido y detallado en los planos, especificaciones y estados de las mediciones adjuntos al presente Proyecto.

Siempre cabe la posibilidad de realizar modificaciones oportunas a pie de Obra que podrán ser realizadas por el Ingeniero Director.

### 1.3. Condiciones generales que deben cumplir los materiales y unidades de obra

Además de cumplir todas y cada una de las condiciones que se exponen en el presente Pliego de Condiciones Generales, los materiales y mano de Obra deberán satisfacer las condiciones que se establezcan en el CTE y deberán contar con su certificado de conformidad.

## 1.4. Documentos de obra

En la Oficina de Obras, existirá en todo momento un ejemplar completo del Proyecto, así como de las principales normas, leyes, decretos, resoluciones, órdenes y ordenanzas a que se hacen referencia en los distintos documentos que integran el presente Proyecto.

## 1.5. Legislación social

El Contratista, estará obligado al exacto cumplimiento de toda legislación en materia de Reglamentación del Trabajo correspondiente, y de las demás disposiciones que regulan las relaciones entre patronos y obreros, los accidentes de trabajo, e incluso la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y de vejez, seguro de enfermedad y todas aquéllas de carácter social en vigencia o que en lo sucesivo se apliquen.

## 1.6. Seguridad pública

El adjudicatario deberá tomar las máximas precauciones en todas las operaciones y uso de equipos, con objeto de proteger a las personas y animales de peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades derivadas de tales acciones u omisiones.

## 1.7. Normativa de carácter general

Como referencia inmediata, será de aplicación toda la normativa incluida en el tomo de la memoria descriptiva del proyecto.

Independientemente de la normativa y reglamentos de índole técnica de obligada aplicación, que se expondrá en cada uno de los Pliegos particulares de Condiciones técnicas, se observarán en todo momento, durante la ejecución de la Obra, las normas y reglamentos vigentes en el estado Español.

## 2. Condiciones de índole facultativo

### 2.1. Definiciones

#### 2.1.1. Propiedad o propietario.

Se denominará como “Propiedad” a la entidad que se encarga de la redacción y ejecución del presente Proyecto.

La Propiedad o el Propietario atenderá a las siguientes obligaciones:

- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS, la Propiedad proporcionará al Ingeniero Director una copia del Contrato firmado con el Contratista, así como una copia firmada del presupuesto de las Obras a ejecutar, confeccionado por el Contratista y aceptado por él. De igual manera, si así fuera necesario, proporcionará el permiso para llevar a cabo los trabajos si fuera necesario.
- DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, la Propiedad no podrá en ningún momento dar órdenes directas al Contratista o personal subalterno. En todo caso, dichas órdenes serán transmitidas a través de la Dirección Facultativa.
- UNA VEZ TERMINADAS Y ENTREGADAS LAS OBRAS, la Propiedad no podrá llevar a cabo modificaciones en las mismas, sin la autorización expresa del Ingeniero autor del Proyecto.

#### 2.1.2. Ingeniero director.

Será aquella persona que, con titulación académica suficiente y plena de atribuciones profesionales según las disposiciones vigentes, reciba el encargo de la Propiedad de dirigir la ejecución de las Obras, y en tal sentido, será el responsable de la Dirección Facultativa. Su misión será la estipulada por el contrato suscrito con el propietario, en los términos definidos por la Ley de Ordenación de la Edificación.

El Ingeniero Director tendrá autoridad técnico-legal completa, incluso en lo no previsto específicamente en el presente Pliego de Condiciones Generales, pudiendo recusar al Contratista

si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesario para la buena marcha de la ejecución de los trabajos.

Le corresponden además las facultades expresadas en el presente Pliego de Condiciones Generales.

### 2.1.3. Dirección facultativa.

Estará formada por el Ingeniero Director y por aquellas personas tituladas o no, que al objeto de auxiliar al Ingeniero Director en la realización de su cometido ejerzan, siempre bajo las órdenes directas de este, funciones de control y vigilancia, así como las específicas por él encomendadas.

### 2.1.4. Suministrador.

Será aquella persona jurídica o entidad, que mediante el correspondiente Contrato, realice la venta de alguno de los materiales comprendidos en el presente Proyecto.

La misma denominación recibirá quien suministre algún material, pieza o elemento no incluido en el presente Proyecto, cuando su adquisición haya sido considerada como necesaria por parte del Ingeniero Director para el correcto desarrollo de los trabajos.

### 2.1.5. Contrata o contratista.

Será aquella entidad o persona jurídica que reciba el encargo de ejecutar algunas de las unidades de Obra que figuran en el presente Proyecto.

El Contratista, cuando sea necesaria su actuación o presencia según la contratación o lo establecido en el presente Pliego de Condiciones Generales, podrá ser representado por un Delegado previamente aceptado por parte de la Dirección Facultativa.

Este Delegado tendrá capacidad para:

- Organizar la ejecución de los trabajos y poner en prácticas las órdenes recibidas del Ingeniero Director
- Proponer a la Dirección Facultativa o colaborar en la resolución de los problemas que se planteen en la ejecución de los trabajos

El Delegado del Contratista tendrá la titulación profesional mínima exigida por el Ingeniero Director. Asimismo, este podrá exigir también, si así lo creyese oportuno, que el Contratista designe además al personal facultativo necesario bajo la dependencia de su técnico delegado.

Por otra parte, el Ingeniero Director podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo Delegado, y en su caso cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique su actuación y los trabajos a realizar.

Se sobrentiende que antes de la firma del Contrato, el Contratista ha examinado toda la documentación necesaria del presente Proyecto, para establecer una evaluación económica de los trabajos, estando conforme con ella.

## 2.2. Oficina de obra

El Contratista habilitará en la propia Obra, una oficina, local o habitáculo, que contendrá como mínimo una mesa y tableros, donde se expongan todos los planos correspondientes al presente Proyecto y de Obra que sucesivamente le vaya asignando la Dirección Facultativa, así como cuantos documentos estime convenientes la citada Dirección.

Durante la jornada de trabajo, el contratista por sí, o por medio de sus facultativos, representantes o encargados, estarán en la Obra, y acompañarán al Ingeniero Director y a sus representantes en las visitas que lleven a cabo a las Obras, incluso a las fábricas o talleres donde se lleven a cabo trabajos para la Obra, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que consideren necesarios, suministrándoles asimismo los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.



### 2.3. Trabajos no estipulados en el pliego de condiciones generales

Es obligación del Contratista ejercer cuanto sea posible y necesario para la buena realización y aspecto de las Obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado en el Pliego de Condiciones Generales, siempre que sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y esté dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de Obra, y tipo de ejecución.

### 2.4. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Cuando se trata de aclarar, interpretar o modificar preceptos del Pliego de Condiciones Generales o indicaciones de planos, las órdenes o instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al Contratista, estando este obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el “enterado”, que figurará al pie de todas las órdenes o avisos que reciban, tanto de los encargados de la vigilancia de las Obras como el Ingeniero Director.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista, en contra de las disposiciones tomadas por estos, habrá de dirigirla, dentro del plazo de quince (15) días, al inmediato superior técnico del que la hubiera dictado, pero por conducto de este, el cual dará al Contratista el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

### 2.5. Reclamaciones contra las órdenes del ingeniero director.

Las reclamaciones que el Contratista quiera formular contra las órdenes dadas por el Ingeniero Director, solo podrá presentarlas ante la Propiedad, y a través del mismo si son de origen económico. Contra las disposiciones de orden técnico o facultativo, no se admitirá reclamación alguna.

Aun así, el Contratista podrá salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

---

## 2.6. Recusación por el contratista de la dirección facultativa

El Contratista no podrá recusar al Ingeniero Director, Ingeniero Técnico, o persona de cualquier índole dependiente de la Dirección Facultativa o de la Propiedad encargada de la vigilancia de las Obras, ni pedir que por parte de la Propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado con los resultados de las decisiones de la Dirección Facultativa, el Contratista podrá proceder de acuerdo con lo estipulado en el artículo 2.5, pero sin que por esta causa pueda interrumpirse, ni perturbarse la marcha de los trabajos.

## 2.7. Despidos por falta de subordinación, por incompetencia o por manifiesta mala fe

Por falta de respeto y obediencia al Ingeniero Director, a sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las Obras, por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá la obligación de despedir a sus dependientes cuando el Ingeniero Director así lo estime necesario.

## 2.8. Comienzo de las obras, ritmo y ejecución de los trabajos

El Contratista iniciará las Obras dentro de los treinta (30) días siguientes al de la fecha de la firma de la escritura de contratación, y será responsable de que estas se desarrollen en la forma necesaria a juicio del Ingeniero Director para que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo de ejecución de la misma, que será el especificado en el Contrato. En caso de que este plazo no se encuentre especificado en el Contrato, se considerará el existente en la memoria descriptiva del presente Proyecto.

Obligatoriamente y por escrito, el Contratista deberá dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, dentro de las siguientes veinticuatro horas desde el comienzo de los mismos.

## 2.9. Orden de los trabajos

En un plazo inferior a los cinco (5) días posteriores a la notificación de la adjudicación de las Obras, se comprobará en presencia del Contratista, o de un representante, el replanteo de los trabajos, extendiéndose acta.

Dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha en que se notifique la adjudicación definitiva de las Obras, el Contratista deberá presentar inexcusablemente al Ingeniero Director un Programa de Trabajos en el que se especificarán los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de Obras.

El citado Programa de Trabajo una vez aprobado por el Ingeniero Director, tendrá carácter de compromiso formal, en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos.

El Ingeniero Director podrá establecer las variaciones que estime oportunas por circunstancias de orden técnico o facultativo, comunicando las órdenes correspondientes al Contratista, siendo estas de obligado cumplimiento, y el Contratista directamente responsable de cualquier daño o perjuicio que pudiera sobrevenir por su incumplimiento.

En ningún caso se permitirá que el plazo total fijado para la terminación de las Obras sea objeto de variación, salvo casos de fuerza mayor o culpa de la Propiedad debidamente justificada.

## 2.10. Libro de órdenes

El Contratista tendrá siempre en la Oficina de Obra y a disposición del Ingeniero Director un “Libro de Órdenes y Asistencia”, con sus hojas foliadas por duplicado, en el que redactará las que crea oportunas para que se adopten las medidas precisas que eviten en lo posible los accidentes de todo género que puedan sufrir los obreros u operarios, los viandantes en general, las fincas colindantes o los inquilinos en las obras de reforma que se efectúen en edificios habitados, así como las que crea necesarias para subsanar o corregir las posibles deficiencias constructivas que haya observado en las diferentes visitas a la Obra, y en suma, todas las que juzgue indispensables para que los trabajos se lleven a cabo correctamente y de acuerdo, en armonía con los documentos del Proyecto.

Cada Orden deberá ser extendida y firmada por el Ingeniero Director y el “Enterado” suscrito con la firma del Contratista o de su encargado en la Obra. La copia de cada orden

extendida en el folio duplicado quedará en poder del Ingeniero Director. El hecho de que en el citado libro no figuren redactadas las órdenes que preceptivamente tiene la obligación de cumplimentar el Contratista, no supone eximente o atenuante alguna para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

### 2.11. Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto que haya servido de base al Contratista, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad entregue el Ingeniero Director al Contratista siempre que estas encajen dentro de la cifra a que ascienden los presupuestos aprobados.

### 2.12. Ampliación del proyecto por causas imprevistas

El Contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales, cuando la Dirección de las Obras disponga para, apuntalamientos, apeos, derribo, recalzados o cualquier Obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en el presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que mutuamente convengan.

### 2.13. Prórrogas por causas de fuerza mayor

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Contratista, y siempre que esta causa sea distinta de las que se especifican como de rescisión en el capítulo correspondiente a la Condiciones de Índole Legal, aquel no pudiese comenzar las Obras, tuviese que suspenderla, o no fuera capaz de terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcional para el cumplimiento del Contratista, previo informe favorable del Ingeniero Director. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero Director, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originará en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

## 2.14. Obras ocultas

De todos los trabajos y unidades que hayan de quedar ocultos a la terminación de las Obras, se levantarán los planos precisos e indispensables para que queden perfectamente definidos. Estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose de la siguiente manera:

- Uno a la Propiedad.
- Otro al Ingeniero Director.
- y el Tercero al Contratista, firmados todos ellos por estos dos últimos.

## 2.15. Trabajos defectuosos

El Contratista deberá emplear los materiales señalados en el presente Proyecto y realizará los trabajos, de acuerdo con el mismo. Y en todo caso según las indicaciones de la Dirección Facultativa. Por ello y hasta tanto en cuanto tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas o defectos que en estos puedan existir por su mala ejecución o por el empleo de materiales de deficiente calidad no autorizados expresamente por el Ingeniero Director aun cuando este no le haya llamado la atención sobre el particular o hayan sido abonadas las certificaciones parciales correspondientes.

## 2.16. Modificación de trabajos defectuosos

Como consecuencia que se desprende del artículo 2.15, cuando el Ingeniero Director advierta vicios o defectos en las Obras, ya sea en el curso de ejecución de los trabajos o finalización estos y antes de verificarse la recepción definitiva, podrá disponer que las partes defectuosas sean desmontadas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado y todo ello a expensas del Contratista.

Si el Contratista no estimase justa la resolución y se negase al desmontaje o demolición y posterior reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.19 siguiente.

## 2.17. Vicios ocultos

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las Obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, antes de la recepción definitiva de la Obra, demoliciones o correcciones que considere necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos. No obstante, la recepción definitiva no eximirá al Contratista de responsabilidad si se descubrieran posteriormente vicios ocultos.

Los gastos de demolición o desmantelamiento, así como los de reconstrucción o reinstalación que se ocasionen serán por cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, y en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

## 2.18. Materiales no utilizados

El Contratista, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar de la Obra en el que por no causar perjuicio a la marcha de los trabajos se le designe, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc. que no sean utilizables en la Obra.

De igual manera, el Contratista queda obligado a retirar los escombros ocasionados, trasladándolos al vertedero.

Si no hubiese preceptuado nada sobre el particular se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero Director, mediante acuerdo previo con el Contratista estableciendo su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos correspondientes a su transporte.

## 2.19. Materiales y equipos defectuosos

Cuando los materiales y/o los equipos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen debidamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los sustituya.

## 2.20. Medios auxiliares

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para preservar la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo a la Propiedad, por tanto, responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las Obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Todos estos, siempre que no haya estipulado lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares de los trabajos, quedando a beneficio del Contratista, sin que este pueda fundar reclamación alguna en la insuficiencia de dichos medios, cuando estos estén detallados en el presupuesto y consignados por partida alzada o incluidos en los precios de las unidades de Obra.

## 2.21. Comprobaciones de las obras

Antes de verificarse las recepciones provisionales y definitivas de las Obras, se someterán a todas las pruebas que se especifican en el Pliego de Condiciones Técnicas de cada parte de la Obra, todo ello con arreglo al programa que redacte el Ingeniero Director.

Todas estas pruebas y ensayos serán por cuenta del Contratista. También serán por cuenta del Contratista los asientos o averías o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precauciones.

## 2.22. Normas para las recepciones provisionales

Quince (15) días, como mínimo, antes de terminarse los trabajos o parte de ellos, en el caso que los Pliegos de Condiciones Particulares estableciesen recepciones parciales, el Ingeniero Director comunicará a la Propiedad la proximidad de la terminación de los trabajos a fin de que este último señale fecha para el acto de la recepción provisional.

Terminada la Obra, se efectuará mediante reconocimiento su recepción provisional a la que acudirá la Propiedad, el Ingeniero Director y el Contratista.

Del resultado del reconocimiento se levantará un acta por triplicado, firmada por los asistentes legales.

Si las Obras se hubieran ejecutado con sujeción a lo contratado, se darán por recibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía establecido en el

artículo 2.26. En caso contrario, se hará constar en el acta donde se especificarán las precisas y necesarias instrucciones que el Ingeniero Director habrá de dar al Contratista, para remediar en un plazo razonable que le fije, los defectos observados; expirado dicho plazo, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder de nuevo a la recepción provisional de las Obras.

Si el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la Contrata, con pérdida de fianza, a no ser que el Propietario acceda a conceder un nuevo e improrrogable plazo.

La recepción provisional de las Obras tendrá lugar dentro del mes siguiente a la terminación de las Obras, pudiéndose realizar recepciones provisionales parciales.

### 2.23. Conservación de obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendida entre las recepciones parciales y la definitiva correrán por cargo del Contratista.

Si las Obras o instalaciones fuesen ocupadas o utilizadas antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza, reparaciones causadas por el uso, correrán a cargo del Propietario, mientras que las reparaciones por vicios de Obra o por defecto en las instalaciones serán a cargo del Contratista.

### 2.24. Medición definitiva de los trabajos

Recibidas provisionalmente las Obras, se procederá inmediatamente por la Dirección Facultativa a su medición general y definitiva con precisa asistencia del Contratista o un representante suyo nombrado por él o de oficio en la forma prevenida para la recepción de Obras.

Servirán de base para la medición los datos del replanteo general; los datos de los replanteos parciales que hubieran exigido el curso de los trabajos; los datos de cimientos y demás partes ocultas de las Obras tomadas durante la ejecución de los trabajos con la firma del Contratista y la Dirección Facultativa; la medición que se lleve a efecto en las partes descubiertas de la Obra; y en general, los que convengan al procedimiento consignado en las condiciones de la Contrata para decidir el número de unidades de Obra de cada clase ejecutadas; teniendo presente



salvo pacto en contra, lo preceptuado en los diversos capítulos del Pliego de Condiciones Técnicas.

Tanto las mediciones parciales, para la confección de la certificación, como la certificación final, la llevarán a cabo la Dirección Facultativa y la Contrata, levantándose acta de la misma por triplicado, debiendo aparecer la conformidad de ambos en los documentos que la acompañan.

En caso de no haber conformidad por parte de la Contrata, esta expondrá sumariamente y a reserva de ampliarlas, las razones que a ello le obliguen.

Lo mismo en las mediciones parciales como en la final se entiende que estas comprenderán las unidades de Obra realmente ejecutadas.

## 2.25. Recepción definitiva de las obras

Finalizado el plazo de garantía y si se encontrase en perfecto estado de uso y conservación, se dará por recibida definitivamente la Obra, quedando relevado el Contratista a partir de este momento de toda responsabilidad legal que le pudiera corresponder por la existencia de defectos visibles. En caso contrario, se procederá en la misma forma que en la recepción definitivamente recibida.

De la recepción definitiva, se levantará un acta por triplicado por la Propiedad, el Ingeniero Director y el Contratista, que será indispensable para la devolución de la fianza depositada por la Contrata. Una vez recibidas definitivamente las Obras, se procederá a la liquidación correspondiente que deberá quedar terminada en un plazo no superior a seis (6) meses.

## 2.26. Plazos de garantía

El plazo de garantía de las Obras, es de un año, y su conservación durante el mismo correrá a cargo del Contratista.

Una vez cumplido dicho plazo, se efectuará el reconocimiento final de las Obras, y si procede su recepción definitiva.

### 3. Condiciones de índole económica

En caso de existencia de contrato entre el propietario y el contratista, regirán las condiciones económicas establecidas en dicho documento. Los siguientes apartados complementarán al mencionado contrato de obras en todo aquello que no sea definido ni aclarado en el mismo.

#### 3.1. Base fundamental

Como base fundamental de estas condiciones, se establece que el Contratista debe percibir de todos los trabajos efectuados su real importe, siempre de acuerdo, y con sujeción al Proyecto y condiciones generales y particulares que han de regir la Obra.

#### 3.2. Garantía

La Dirección podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de que este reúne todas las condiciones de solvencia requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

Asimismo deberá acreditar el título oficial correspondiente a los trabajos que el mismo vaya a realizar.

#### 3.3. Fianza

La fianza que se exige al Contratista para que responda del cumplimiento de lo contratado, será convenido previamente entre el Ingeniero Director y el Contratista, entre una de las siguientes fórmulas:

- Depósito de valores públicos del Estado por un importe del diez por ciento (10%) del presupuesto de la obra contratada.
- Depósito en metálico de la misma cuantía indicada en el importe anterior.

- Depósito previo en metálico, equivalente al cinco por ciento (5%) del presupuesto de la Obra o trabajos contratados, que se incrementará hasta la cuantía de un diez por ciento (10%) del presupuesto mediante deducciones del cinco por ciento (5%) efectuadas en el importe de cada certificación abonada al Contratista.
- Descuentos del diez por ciento (10%) efectuados sobre el importe de cada certificación abonada al Contratista.

### 3.4. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza

Si el Contratista se negase a realizar, por su cuenta los trabajos, precisos, para ultimar la Obra, en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación de la Propiedad, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho la Propiedad en caso de que la fianza no bastase para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de Obra, que no fuesen de recibo.

### 3.5. De su devolución en general

La fianza depositada, será devuelta al Contratista, previo expediente de devolución correspondiente, una vez firmada el acta de la recepción definitiva de la Obra, siempre que se haya acreditado que no existe reclamación alguna contra aquel, por los daños y perjuicios que sean de su cuenta, o por deudas de jornales, o de materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

### 3.6. De su devolución en caso de efectuarse recepciones parciales

Si el Propietario creyera conveniente hacer recepciones parciales, no por ello tendrá derecho el Contratista, a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza, cuya cuantía quedará sujeta a las condiciones preceptuadas en el artículo 3.5.

### 3.7. Revisión de precios

Para que el Contratista tenga derecho a solicitar alguna revisión de precios, será preceptivo que tal extremo figure expresamente acordado en el Contrato, donde deberá especificarse los casos concretos en los cuales podrá ser considerado.

En tal caso, el Contratista presentará al Ingeniero Director el nuevo presupuesto donde se contemple la descomposición de los precios unitarios de las partidas, según lo especificado en el artículo 3.9.

En todo caso, salvo que se estipule lo contrario en el Contrato, se entenderá que rige sobre este particular el principio de reciprocidad, reservándose en este caso la Propiedad, el derecho de proceder a revisar los precios unitarios, si las condiciones de mercado así lo aconsejarán.

### 3.8. Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas

Si el Contratista, antes de la firma del Contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto, que sirve de base para la ejecución de los trabajos.

Tampoco se le administrará reclamación alguna, fundada en indicaciones que sobre los trabajos se haga en las memorias, por no tratarse estos documentos los que sirven de base a la Contrata.

Las equivocaciones materiales, o errores aritméticos, en las cantidades de Obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observase pero no se tendrá en cuenta a los efectos de la rescisión del Contrato.

### 3.9. Descomposición de los precios unitarios

Para que el Contratista tenga derecho a pedir la revisión de precios a que se refiere el punto 3.7., será condición indispensable que antes de comenzar todas y cada una de las unidades

de Obra contratadas, reciba por escrito la conformidad del Ingeniero Director, a los precios descompuestos de cada una de ellas, que el Contratista deberá presentarle, así como la lista de precios de jornales, materiales, transportes y los porcentajes que se expresan al final del presente artículo.

El Ingeniero Director valorará la exactitud de la justificación de los nuevos precios, tomando como base de cálculo tablas o informes sobre rendimiento de personal, maquinaria, etc. editadas por Organismos Nacionales o Internacionales de reconocida solvencia, desestimando aquellos gastos imputables a la mala organización, improductividad o incompetencia de la Contrata.

A falta de convenio especial, los precios unitarios se descompondrán preceptivamente como sigue:

**Materiales.**

Cada unidad de Obra que se precise de cada uno de ellos, y su precio unitario respectivo de origen.

**Mano de obra.**

Por categorías dentro de cada oficio, expresando el número de horas invertido por cada operario en la ejecución de cada unidad de Obra, y los jornales horarios correspondientes.

**Calidad.**

En calidad de las funciones de control de calidad de la Obra, de los materiales, de la ejecución de la Obra y de las instalaciones realizadas.

**Prevención de riesgos laborales.**

En concepto de las funciones de prevención de riesgos laborales. Evaluación de riesgos, vigilancia, control de la salud y formación básica de los trabajadores.

**Seguridad y Salud.**

Cada unidad de equipo de protección individual y colectivo y medios auxiliares que se precisen en la Obra y su precio unitario respectivo de origen.

**Tanto por ciento de gastos generales y fiscales.**

Sobre la suma de los conceptos correspondientes a los apartados de materiales y mano de Obra.

**Tanto por ciento de beneficio industrial del contratista.**

Aplicado la suma total de los conceptos correspondientes a materiales, mano de Obra, calidad, prevención de riesgos laborales, seguridad y salud, y el tanto por ciento aplicado en concepto de Seguros y Cargas fiscales.

El Contratista deberá asimismo presentar una lista con los precios de jornales, de los materiales de origen, del transporte, los tantos por ciento que imputaban cada uno de los Seguros, y las Cargas Sociales vigentes, y los conceptos y cuantías de las partidas que se incluyen en el concepto de Gastos Generales, todo ello referido a la fecha de la firma del Contrato.

### 3.10. Precios e importes de ejecución material

Se entiende por precios de ejecución material para cada unidad de Obra los resultantes de la suma de las partidas que importan los conceptos correspondientes a materiales, mano de Obra, calidad, prevención de riesgos laborales, Seguridad y Salud y de Seguros y Cargas fiscales.

De acuerdo con lo establecido, se entiende por importe de ejecución material de la Obra, a la suma de los importes parciales, resultantes de aplicar a las mediciones de cada unidad de Obra, los precios unitarios de ejecución material, calculados según lo expuesto.

### 3.11. Precios e importes de ejecución por contrata

Se entenderá por precios de ejecución por Contrata, al importe del coste total de cada unidad de Obra, es decir, el precio de ejecución material, más el tanto por ciento que importen los Gastos Generales y Fiscales, gastos imprevistos, y beneficio industrial. En consecuencia se entenderá como importe de ejecución por Contrata a la suma de los costos totales de ejecución por Contrata de todas las unidades que componen la Obra.

### 3.12. Gastos generales y fiscales

Se establecen en un ocho por ciento (8%) calculado sobre los precios de ejecución material, como suma de conceptos tales como:

- Gastos de Dirección y Administración de la Contrata.
- Gastos de prueba y control de calidad.
- Gastos de Honorarios de la Dirección Técnica y Facultativa.
- Gastos Fiscales.

### 3.13. Gastos imprevistos

Tendrán esta consideración aquellos gastos que siendo ajenos a los aumentos o variaciones en la Obra y que sin ser partidas especiales y específicas omitidas en el presupuesto general, se dan inevitablemente en todo trabajo de construcción o montaje, y cuya cuantificación y determinación es imposible efectuar a priori. Por ello, se establecerá una partida fija de un dos por ciento (2%) calculado sobre los precios de ejecución material.

### 3.14. Beneficio industrial

Se establece en una cuantía del seis por ciento (6%) calculado sobre los precios de ejecución material, salvo indicación diferente.

---

### 3.15. Honorarios de la dirección técnica y facultativa

Dichos Honorarios, serán por cuenta del Contratista, y se entenderán incluidos en el importe de los Gastos Generales, salvo que se especifique lo contrario en el Contrato de Adjudicación, o sean deducidos en la contratación.

### 3.16. Gastos por cuenta del contratista

Serán por cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que a continuación se detallan:

#### **Medios auxiliares.**

Serán por cuenta del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no afectando por tanto a la Propiedad, cualquier responsabilidad que por avería o accidente personal pueda ocurrir en las Obras por insuficiencia o mal uso de dichos medios auxiliares.

#### **Abastecimiento de agua.**

Será por cuenta del Contratista, disponer de las medidas adecuadas para que se cuente en Obra con el agua necesaria para el buen desarrollo de las Obras.

#### **Energía eléctrica.**

En caso de que fuese necesario el Contratista dispondrá los medios adecuados para producir la energía eléctrica en Obra.

#### **Vallado.**

Serán por cuenta del Contratista la ejecución de todos los trabajos que requiera el vallado temporal para las Obras, así como las tasas y permisos, debiendo proceder a su posterior demolición, dejándolo todo en su estado primitivo.



### **Accesos.**

Serán por cuenta del Contratista de cuantos trabajos requieran los accesos para el abastecimiento de las Obras, así como tasas y permisos, debiendo reparar, al finalizar la Obra, aquellos que por su causa quedaron deteriorados.

### **Materiales no utilizados.**

El contratista, a su costa, transportará y colocará agrupándolos ordenadamente y en el sitio de la Obra en que por no causar perjuicios a la marcha de los trabajos se le designe, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc. que no sean utilizables en la Obra.

### **Materiales y aparatos defectuosos.**

Cuando los materiales y aparatos no fueran de calidad requerida o no estuviesen perfectamente reparados, la Dirección Facultativa dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas por los Pliegos. A falta de estas condiciones, primarán las ordenes de la Dirección Facultativa.

## **3.17. Precios contradictorios**

Los precios de unidades de Obra así como los de materiales o de mano de Obra de trabajos que no figuren en los Contratos, se fijarán contradictoriamente entre el Ingeniero Director y el Contratista, o su representante expresamente autorizado a estos efectos, siempre que a juicio de ellos, dichas unidades no puedan incluirse en el dos por ciento (2%) de Gastos Imprevistos.

El Contratista los presentará descompuestos, de acuerdo con lo establecido en el artículo correspondiente a la descomposición de los precios unitarios correspondiente al presente Pliego, siendo condición necesaria la aprobación y presentación de estos precios antes de proceder a la ejecución de las unidades de Obra correspondientes.

De los precios así acordados, se levantará actas que firmarán por triplicado el Ingeniero Director, el Propietario y el Contratista o representantes autorizados a estos efectos por los últimos.

### 3.18. Mejoras de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero Director, emplease materiales de mejor calidad que los señalados en el Proyecto, o sustituyese una clase de fábrica o montaje por otra que tuviese mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la Obra, o en general introdujese en esta, y sin pedirla, cualquier otra modificación que fuese beneficiosa, a juicio del Ingeniero Director no tendrá derecho sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle, en el caso de que hubiese construido la Obra, con estricta sujeción a la proyectada, y contratada o adjudicada.

### 3.19. Abono de las obras

El abono de los trabajos ejecutados, se efectuará previa medición periódica (según intervalo de tiempo que se acuerde) y aplicando al total de las diversas unidades de Obra ejecutadas, al precio invariable estipulado de antemano, para cada una de ellas, siempre y cuando se hayan realizado con sujeción a los documentos que constituyen el proyecto o bien siguiendo órdenes que por escrito haya entregado el Ingeniero Director.

### 3.20. Abonos de trabajos presupuestados por partida alzada

El Abono de los trabajos presupuestados por partida alzada se efectuará de acuerdo con un procedimiento de entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de Obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

- Si existen precios contratados para unidades de Obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidas de los similares Contratos.
- Si no existen precios contratados, para unidades de Obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo en caso de que en el presupuesto de la Obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que debe seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el tanto por ciento correspondiente al Beneficio Industrial del Contratista.

### 3.21. Certificaciones

El Contratista tomará las disposiciones necesarias, para que periódicamente (según el intervalo de tiempo acordado) lleguen a conocimiento del Ingeniero Director las unidades de Obra realizadas, quien delegará en el Perito o Ingeniero Técnico de las Obras, la facultad de revisar las mediciones sobre el propio terreno, al cual le facilita aquel, cuantos medios sean indispensables para llevar a buen término su cometido.

Una vez efectuada esta revisión aplicará el Contratista los precios unitarios, aprobados, y extenderá la correspondiente certificación. Presentada esta al Ingeniero Director, previo examen, y comprobación sobre el terreno, si lo considera oportuno, en un plazo de diez (10) días pondrá su Vº Bº, y firma, en el caso de que fuera aceptada, y con este requisito, podrá pasarse la certificación a la Propiedad para su abono, previa deducción de la correspondiente fianza y tasa por Honorarios de Dirección Facultativa, si procediera.

El material acopiado a pie de Obra, por indicación expresa y por escrito del Ingeniero Director o del Propietario, a través de escrito dirigido al Ingeniero Director, podrá ser certificado hasta el noventa por ciento (90%) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de Contrata.

Esta certificación, a todos los efectos, tendrá el carácter de documento de entregas a buena cuenta, y por ello estará sujeto a las rectificaciones, y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación, ni recepción de las Obras que comprenden.

En caso de que el Ingeniero Director, no estimase aceptable la liquidación presentada por el Contratista, y revisada por el Ingeniero Técnico, comunicará en un plazo máximo de diez (10) días, las rectificaciones que considere deba realizar al Contratista, en aquella, quien en igual plazo máximo, deberá presentarla debidamente rectificada, o con las justificaciones que crea oportunas. En el caso de disconformidad, el Contratista se sujetará al criterio del Ingeniero Director, y se procederá como en el caso anterior.

### 3.22. Demora en los pagos

Si el propietario no efectuase el pago de las Obras ejecutadas, dentro del mes siguiente a que corresponda el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cuatro y medio por ciento (4.5%) de interés anual, en concepto de intereses de demora durante el espacio del tiempo de retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del retraso del término de dicho plazo de un mes, sin realizarse el pago, tendrá derecho el Contratista a la rescisión del Contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las Obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que estos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la Obra contratada o adjudicada.

### 3.23. Penalización económica al contratista por el incumplimiento de compromisos

Si el Contratista incumpliera con los plazos de ejecución de las Obras estipuladas en el Contrato de adjudicación, y no justificara debidamente a juicio de la Dirección Técnica la dilación, la Propiedad podrá imponer las penalizaciones económicas acordadas en el citado Contrato con cargo a la fianza sin perjuicio de las acciones legales que en tal sentido correspondan.

En el caso de no haberse estipulado en el Contrato el plazo de ejecución de las Obras, se entenderá como tal el que figura como suficiente en la memoria del presente Proyecto.

Si tampoco se hubiera especificado la cuantía de las penalizaciones, será de aplicación lo que esté estipulado a tal efecto en cualquiera de los siguientes casos:

- Una cantidad fija durante el tiempo de retraso (por día, semana, mes, etc.).
- El importe de los alquileres que el Propietario deje de percibir durante el plazo de retraso en la entrega de las obras, en las condiciones exigidas, siempre que se demostrase que los locales diversos están alquilados.
- El importe de la suma de perjuicios materiales causados por la imposibilidad de ocupación del inmueble, previamente fijados.
- El abono de un tanto por ciento anual sobre el importe del capital desembolsado a la terminación del plazo fijado y durante el tiempo que dure el retraso. La cuantía y el procedimiento a seguir para fijar el importe de la indemnización, entre los anteriores especificados, se convendrá expresamente entre ambas partes contratantes, antes de la firma del Contrato.

### 3.24. Rescisión del contrato

Además de lo estipulado en el Contrato de adjudicación del presente Pliego de Condiciones, la Propiedad podrá rescindir dicho Contrato en los siguientes casos:

- Cuando existan motivos suficientes, a juicio de la Dirección Técnica, para considerar que por incompetencia, incapacidad, desobediencia o mala fe de la Contrata, sea necesaria tal medida al objeto de lograr con garantías la terminación de las Obras.
- Cuando el Contratista haga caso omiso de las obligaciones contraídas en lo referente a plazos de terminación de Obras.

Todo ello sin perjuicio de las penalizaciones económicas figuradas en el punto 3.23.

### 3.25. Seguro de las obras

El Contratista estará obligado a asegurar la Obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta su recepción definitiva. La cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tenga por Contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora en caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la Obra que se construya y ha medida que esta se haya realizado.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la Obra. Hecha en documento público, el Propietario no podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de la reconstrucción de la Obra siniestrada. La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir el Contrato, con devolución de fianza, abonos completos de gastos, materiales acopiados, etc. y una indemnización equivalente a los daños causados al Contratista por el siniestro que no se le hubieran abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados, a tales efectos, por el Director de la Obra.

### 3.26. Conservación de las obras

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la Obra durante el plazo de garantía, en caso de que no se esté llevando a cabo el uso de las Obras ejecutadas por parte del Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero Director procederá a disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese necesario para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar las Obras el Contratista, bien sea por buena terminación de las mismas, como en el caso de rescisión de Contrato, está obligado a dejar libre de ocupación y limpias en el plazo que el Ingeniero Director estime oportuno. Después de la recepción provisional de las Obras y en el caso de que la conservación de las Obras corra por cuenta del Contratista, no deberá haber en las mismas más herramientas útiles, materiales, mobiliario, etc. que los indispensables para su guardería, limpieza o para los trabajos que fuesen necesarios llevar a cabo para mantener las anteriores actividades. En cualquier caso, el Contratista estará obligado a revisar y reparar la Obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente Pliego de Condiciones.

## 4. Condiciones de índole legal

### 4.1. Documentos del proyecto

El presente Proyecto consta de los siguientes documentos:

- Memoria Descriptiva
- Planos
- Pliego General de Condiciones
- Presupuesto y Mediciones
- Estudio de seguridad y salud

Este proyecto, dada su extensión y por ser de ámbito académico, no cuenta con:

- Estudio pormenorizado topográfico de los movimientos de tierra precisos
- Estudio Medioambiental
- Instalaciones de climatización
- Instalación de ventilación
- Dimensionado del aljibe contra incendios
- Instalaciones de aire comprimido
- Estudio de Seguridad y Salud en obras de construcción

### 4.2. Plan de obra

El Plan detallado de Obra será realizado conforme se indicó en las Condiciones Facultativas del presente Pliego de Condiciones, y en él se recogerán los tiempos y finalizaciones establecidas en el Contrato y será completado con todo detalle, indicando las fechas de iniciación previstas para cada una de las partes en que se divide el trabajo, adaptándose con la mayor exactitud al Pert detallado, diagrama de Gant o cualquier sistema de control establecido. Este documento será vinculante.

---

### 4.3. Planos

Son los citados en la lista de Planos del presente Proyecto, y los que se suministrarán durante el transcurso de la Obra por la Dirección Técnica y Facultativa, que tendrán la misma consideración.

### 4.4. Especificaciones

Son las que figuran en la Memoria Descriptiva y en el Pliego de Condiciones Técnicas, así como las condiciones generales del contrato, juntamente con las modificaciones del mismo y los apéndices adosados a ellas, como conjunto de documentos legales.

### 4.5. Objeto de los planos y especificaciones

Es el objeto de los Planos y especificaciones mostrar al Contratista el tipo, calidad y cuantía del trabajo a realizar y que fundamentalmente consistirá en el suministro de toda la mano de Obra, material fungible, equipo y medios de montaje necesarios para la apropiada ejecución del trabajo, mientras específicamente no se indique lo contrario. El Contratista realizará todo el trabajo indicado en los Planos y descrito en las especificaciones y todos los trabajos considerados como necesarios para completar la realización de las Obras de manera aceptable y consistente, y a los precios ofertados.

### 4.6. Divergencias entre los planos y especificaciones

Si existieran divergencias entre los Planos y especificaciones regirán los requerimientos de estas últimas y en todo caso, la aclaración que al respecto del Ingeniero Director.

### 4.7. Errores en los planos y especificaciones



Cualquier error u omisión de importancia en los Planos y especificaciones será comunicado inmediatamente al Ingeniero Director que corregirá o aclarará con la mayor brevedad y por escrito, si fuese necesario, dichos errores u omisiones. Cualquier trabajo hecho por el Contratista, tras el descubrimiento de tales discrepancias, errores u omisiones se hará por cuenta y riesgo de este.

#### 4.8. Adecuación de planos y especificaciones

La responsabilidad por la adecuación del diseño y por la insuficiencia de los Planos y especificaciones se establecerá a cargo del Propietario. Entre los Planos y especificaciones se establecerán todos los requisitos necesarios para la realización de los trabajos objeto del Contrato.

#### 4.9. Instrucciones adicionales

Durante el proceso de realización de las Obras, el Ingeniero Director podrá dar instrucciones adicionales por medio de dibujos o notas que aclaren con detalle cualquier dato confuso de los Planos y especificaciones. Podrá dar, de igual modo, instrucciones adicionales necesarias para explicar o ilustrar los cambios en el trabajo que tuvieran que realizarse.

Asimismo el Ingeniero Director, o la Propiedad a través del Ingeniero Director, podrán remitir al contratista notificaciones escritas ordenando modificaciones, plazos de ejecución, cambios en el trabajo, etc. El Contratista deberá ceñirse estrictamente a lo indicado en dichas órdenes. En ningún caso el Contratista podrá negarse a firmar el enterado de una orden o notificación. Si creyera oportuno efectuar alguna reclamación contra ella, deberá formularla por escrito al Ingeniero Director, o a la Propiedad a través de escrito al Ingeniero Director; dentro del plazo de diez (10) días de haber recibido la orden o notificación. Dicha reclamación no lo exime de la obligación de cumplir lo indicado en la orden, aunque al ser estudiada por el Ingeniero Director pudiera dar lugar a alguna compensación económica o a una prolongación del tiempo de finalización.

---

#### 4.10. Copias de los planos para realización de los trabajos

A la iniciación de las Obras y durante el transcurso de las mismas, se entregará al Contratista, sin cargo alguno, dos copias de cada uno de los Planos necesarios para la ejecución de las Obras.

La entrega de Planos se efectuará mediante envíos parciales con la suficiente antelación sobre sus fechas de utilización.

#### 4.11. Propiedad de los planos y especificaciones

Todos los Planos y especificaciones y otros datos preparados por el Ingeniero Director y entregados al Contratista pertenecerán a la Propiedad y al Ingeniero Director, y no podrán utilizarse en otras Obras.

#### 4.12. Contrato

En el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Contratista deberá explicarse el sistema de ejecución de las Obras, que podrá contratarse por cualquiera de los siguientes sistemas:

- Por tanto alzado:

Comprenderá la ejecución de toda parte de la Obra, con sujeción estricta a todos los documentos del Proyecto y en cifra fija.

- Por unidades de obra ejecutadas:

Asimismo con arreglo a los documentos del Proyecto y a las condiciones particulares, que en cada caso se estipulen.

- Por administración directa o indirecta:

Con arreglo a los documentos del Proyecto y a las condiciones particulares que en cada caso se estipulen.

- Por contrato de mano de obra:

Siendo dé cuenta de la Propiedad el suministro de materiales y medios auxiliares en condiciones idénticas a las anteriores.

En dicho Contrato deberá explicarse si se admiten o no la subcontratación y los trabajos que puedan ser de adjudicación directa por parte del Ingeniero Director a casas especializadas.

#### 4.13. Contratos separados

El propietario puede realizar otros Contratos en relación con el trabajo del Contratista. El Contratista cooperará con estos otros respecto al almacenamiento de materiales y realización de su trabajo. Será responsabilidad del Contratista inspeccionar los trabajos de otros contratistas que puedan afectar al suyo y comunicar al Ingeniero Director cualquier irregularidad que no lo permitiera finalizar su trabajo de forma satisfactoria.

La omisión de notificar al Ingeniero Director estas anomalías indicará que el trabajo de otros Contratistas se ha realizado satisfactoriamente.

#### 4.14. Subcontratos

Cuando sea solicitado por el Ingeniero Director, el Contratista someterá por escrito para su aprobación los nombres de los subcontratistas propuestos para los trabajos. El Contratista será responsable ante la Propiedad de los actos y omisiones de los subcontratistas y de los actos de sus empleados, en la misma medida que de los suyos. Los documentos del Contrato no están redactados para crear cualquier reclamación contractual entre Subcontratista y Propietario.

#### 4.15. Adjudicación

La adjudicación de las Obras se efectuará mediante una de las tres siguientes modalidades:

- Subasta pública o privada.
- Concurso público o privado.

- Adjudicación directa o de libre adjudicación.

En el primer caso, será obligatoria la adjudicación al mejor postor, siempre que esté conforme con lo especificado con los documentos del Proyecto.

En el segundo caso, la adjudicación será por libre elección.

#### 4.16. Subastas y concursos

Las subastas y concursos se celebrarán en el lugar que previamente señalen las Condiciones Particulares de Índole Legal de la presente Obra, debiendo figurar imprescindiblemente la Dirección Facultativa o persona delegada, que presidirá la apertura de plicas, encontrándose también presentes en el acto un representante de la Propiedad y un delegado de los concursantes.

#### 4.17. Formalización del contrato

El Contrato se formalizará mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes.

El Contratista antes de firmar la escritura, habrá firmado también su conformidad con el Pliego General de Condiciones que ha de regir la Obra, en los planos, cuadros de precios y presupuesto general.

Será de cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que consigue la Contrata.

#### 4.18. Responsabilidad del contratista

El Contratista es el responsable de la ejecución de las Obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto. Como consecuencia de ello, vendrá obligado a la demolición y la reconstrucción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir

de excusa el que el Ingeniero Director haya examinado y reconocido la realización de las Obras durante la ejecución de las mismas, ni el que hayan sido abonadas liquidaciones parciales.

El Contratista se compromete a facilitar y hacer utilizar a sus empleados todos los medios de protección personal o colectiva, que la naturaleza de los trabajos exija.

De igual manera, aceptará la inspección del Ingeniero Director en cuanto a Seguridad se refiere y se obliga a corregir, con carácter inmediato, los defectos que se encuentren al efecto, pudiendo el Ingeniero Director en caso necesario paralizar los trabajos hasta tanto se hallan subsanado los defectos, corriendo por cuenta del Contratista las pérdidas que se originen.

#### 4.19. Reconocimiento de obra con vicios ocultos

Si el Director de Obra tiene fundadas razones para sospechar la existencia de vicios ocultos en las Obras ejecutadas, ordenará en cualquier tiempo antes de la recepción definitiva, la demolición de las que sean necesarias para reconocer las que supongan defectuosas.

Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionen serán por cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, y en caso contrario, correrán a cargo del Propietario.

#### 4.20. Trabajos durante una emergencia

En caso de una emergencia el Contratista realizará cualquier trabajo o instalará los materiales y equipos necesarios.

Tan pronto como sea posible, comunicará al Ingeniero Director cualquier tipo de emergencia, pero no esperará instrucciones para proceder a proteger adecuadamente vidas y propiedades.

#### 4.21. Suspensión del trabajo por el propietario

El trabajo o cualquier parte del mismo podrá ser suspendido por el Propietario en cualquier momento previa notificación por escrito con cinco (5) días de antelación a la fecha prevista de reanudación del trabajo.

El Contratista reanudará el trabajo según notificación por escrito del Propietario, a través del Ingeniero Director, y dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de la notificación escrita de reanudación de los trabajos.

Si el Propietario notificase la suspensión definitiva de una parte del trabajo, el Contratista podrá abandonar la porción del trabajo así suspendida y tendrá derecho a la indemnización correspondiente.

#### 4.22. Derecho del propietario a rescisión del contrato

El Propietario podrá rescindir el Contrato de ejecución en los casos escogidos en el capítulo correspondiente a las Condiciones de Índole Económica. y en cualquiera de los siguientes:

- Se declare en bancarrota o insolvencia.
- Desestime o viole cláusulas importantes de los documentos del Contrato o instrucciones del Ingeniero Director, o deje proseguir el trabajo de acuerdo con lo convenido en el Plan de Obra.
- Deje de proveer un representante cualificado, trabajadores o subcontratistas competentes, o materiales apropiados, o deje de efectuar el pago de sus obligaciones con ello.

#### 4.23. Forma de rescisión del contrato por parte de la propiedad

Después de diez (10) días de haber enviado notificación escrita al Contratista de su intención de rescindir el Contrato, el Propietario tomará posesión del trabajo, de todos los materiales, herramientas y equipos aunque sea propiedad de la Contrata y podrá finalizar el trabajo por cualquier medio y método que elija.

#### 4.24. Derechos del contratista para cancelar el contrato

El Contratista podrá suspender el trabajo o cancelar el Contrato después de diez (10) días de la notificación al Propietario y al Ingeniero Director de su intención, en el caso de que por orden de cualquier tribunal u otra autoridad se produzca una parada o suspensión del trabajo por un período de noventa (90) días seguidos y por causas no imputables al Contratista o a sus empleados.

#### 4.25. Causas de rescisión del contrato

Se considerarán causas suficientes de rescisión de Contrato, las que a continuación se detallan:

- La muerte o incapacitación del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- En estos dos casos, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las Obras bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que este último caso tengan derecho aquellos a indemnización alguna.
- Alteraciones del Contrato por las siguientes causas:
- La modificación del Proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero Director, y en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones represente en más o menos el veinticinco por ciento (25%), como mínimo, del importe de aquel.
- La modificación de unidades de Obra. Siempre que estas modificaciones representen variaciones, en más o menos, del cuarenta por ciento (40%) como mínimo de alguna de las unidades que figuren en las mediciones del Proyecto, o más del cincuenta por ciento (50%) de unidades del Proyecto modificadas.
- La suspensión de Obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la Contrata no se de comienzo a la Obra adjudicada dentro del plazo

de tres meses a partir de la adjudicación; en este caso, la devolución de fianza será automática.

- La suspensión de Obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año.
- El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.
- El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido a mala fe, con perjuicio de los intereses de las Obras.
- La terminación del plazo de la Obra sin causa justificada.
- El abandono de la Obra sin causa justificada.
- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

#### 4.26. Devolución de la fianza

La retención del porcentaje que deberá descontarse del importe de cada certificación parcial, no será devuelta hasta pasado los doce meses del plazo de garantía fijados y en las condiciones detalladas en artículos anteriores.

#### 4.27. Plazo de entrega de las obras

El plazo de ejecución de las Obras será el estipulado en el Contrato firmado a tal efecto entre el Propietario y el Contratista. En caso contrario será el especificado en el documento de la memoria descriptiva del presente Proyecto.

#### 4.28. Daños a terceros

El Contratista será responsable de todos los accidentes por inexperiencia o descuidos que sobrevinieran, tanto en las edificaciones, como en las parcelas contiguas en donde se ejecuten las Obras. Será, por tanto, por cuenta suya el abono de las indemnizaciones a quien corresponda



cuando ello hubiera lugar de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de dichas Obras.

#### 4.29. Policía de obra

Serán de cargo y por cuenta del Contratista, el vallado y la policía o guardián de las Obras, cuidado de la conservación de sus líneas de lindero, así como la vigilancia que durante las Obras no se realicen actos que mermen o modifiquen la Propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la policía urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos respectos vigentes en donde se realice la Obra.

#### 4.30. Accidentes de trabajo

En caso de accidentes de trabajo ocurrido a los operarios, con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las Obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto en estos efectos en la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad, por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes percetuan, para evitar en lo posible accidentes a los obreros o los vigilantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la Obra.

Igualmente, el Contratista se compromete a facilitar cuantos datos se estimen necesarios a petición del Ingeniero Director sobre los accidentes ocurridos, así como las medidas que ha tomado para la instrucción del personal y demás medios preventivos.

De los accidentes y perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudiera acaecer o sobrevenir, será este el único responsable o sus representantes en la Obra, ya que se considera en los precios para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

Será preceptivo que figure en el “Tablón de Anuncios” de la Obra, durante todo el tiempo que esta dure, el presente artículo del Pliego General de Condiciones, sometiéndolo previamente a la firma del Ingeniero Director.

#### 4.31. Régimen jurídico

El adjudicatario, queda sujeto a la legislación común, civil, mercantil y procesal española. Sin perjuicio de ello, en las materias relativas a la ejecución de Obra, se tomarán en consideración (en cuanto su aplicación sea posible y en todo aquello en que no queden reguladas por la expresa legislación civil, ni mercantil, ni por el Contrato) las normas que rigen para la ejecución de las Obras del Estado.

Fuera de la competencia y decisiones que, en lo técnico, se atribuyan a la Dirección Facultativa, en lo demás procurará que las dudas a diferencia suscitadas, por la aplicación, interpretación o resolución del Contrato se resuelvan mediante negociación de las partes respectivamente asistidas de personas cualificadas al efecto. De no haber concordancia, se someterán al arbitraje privado para que se decida por sujeción al saber y entender de los árbitros, que serán tres, uno para cada parte y un tercero nombrado de común acuerdo entre ellos.

#### 4.32. Seguridad social

Además de lo establecido en el capítulo de Condiciones de índole económica, el Contratista está obligado a cumplir con todo lo legislado sobre la Seguridad Social, teniendo siempre a disposición del Propietario o del Ingeniero Director todos los documentos de tal cumplimiento, haciendo extensiva esta obligación a cualquier Subcontratista que de él dependiese.

#### 4.33. Responsabilidad civil

El Contratista deberá tener cubierta la responsabilidad civil en que pueda incurrir cada uno de sus empleados y Subcontratistas dependientes del mismo, extremo que deberá acreditar ante el Propietario, dejando siempre exento al mismo y al Ingeniero Director de cualquier reclamación que se pudiera originar.

En caso de accidentes ocurridos con motivo de los trabajos para la ejecución de las Obras, el Contratista atenderá a lo dispuesto en estos casos por la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su incumplimiento.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar en lo posible accidentes a los operarios o a los viandantes, en todos los lugares peligrosos de la Obra. Asimismo, el Contratista será responsable de todos los daños que por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la zona donde se llevan a cabo las Obras, como en las zonas contiguas. Será por tanto, de su cuenta, el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las Obras.

#### 4.34. Impuestos

Será de cuenta del Contratista el abono de todos los gastos e impuestos ocasionados por la elevación a documento público del Contrato privado, firmado entre el Propietario y el Contratista; siendo por parte del Propietario abonará las licencias y autorizaciones administrativas para el comienzo de las obras.

#### 4.35. Disposiciones legales y permisos

El Contratista observará todas las ordenanzas, leyes, reglas, regulaciones estatales, provinciales y municipales, incluyendo sin limitación las relativas a salarios y Seguridad Social.

El Contratista se procurará todos los permisos, licencias e inspecciones necesarias para el inicio de las Obras, siendo abonadas por la Propiedad.

El Contratista una vez finalizadas las Obras y realizada la recepción provisional tramitará las correspondientes autorizaciones de puesta en marcha, siendo de su cuenta los gastos que ello ocasione.

El Contratista responde, como patrono legal, del cumplimiento de todas las leyes y disposiciones vigentes en materia laboral, cumpliendo además con lo que el Ingeniero Director le ordene para la seguridad de los operarios y viandantes e instalaciones, sin que la falta de tales

---

órdenes por escrito lo eximan de las responsabilidades que, como patrono legal, corresponden exclusivamente al Contratista.

#### 4.36. Hallazgos

El Propietario se reserva la posesión de las sustancia minerales utilizables, o cualquier elemento de interés, que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en su terreno de edificación.

## 5. Pliego de prescripciones técnicas particulares

### 5.1. Introducción

Se redacta el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, a efectos de regular la ejecución de las obras definidas en el Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna

Las condiciones de índole general, facultativa, económica y legal serán las establecidas en el presente Pliego General de Condiciones y en el correspondiente contrato entre el Contratista y el Promotor.

### 5.2. Condiciones generales

#### 5.2.1. Naturaleza

Se denomina Pliego General de Prescripciones Técnicas al conjunto de condiciones que han de cumplir los materiales empleados en la construcción de la edificación proyectada, así como las técnicas de su colocación en obra y las que han de regir la ejecución de las instalaciones que se vayan a realizar en la misma.

El Pliego de Prescripciones Técnicas reúne todas las Normas a seguir para la realización de las obras que son objeto del presente Proyecto.

Las condiciones técnicas que se detallan en este Pliego de Prescripciones, complementan las mencionadas en las especificaciones de la Memoria, Planos y Presupuesto, que tienen, a todos los efectos, valor de Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Cualquier discrepancia entre los diversos contenidos de los diferentes documentos aludidos, será inmediatamente puesta en conocimiento de la Dirección Facultativa de las Obras, única autorizada para su resolución.

Se seguirá, en todo, lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la edificación, elaborado por la Dirección General de Arquitectura, así como las Normas y Órdenes vigentes hasta la fecha de redacción de este proyecto.

## 5.2.2. Preparación de la obra

Previamente a la formalización del Contrato, el Contratista deberá haber visitado y examinado el emplazamiento de las obras, y de sus alrededores, y se habrá asegurado que las características del lugar, su climatología, medios de acceso, vías de comunicación, instalaciones existentes, etc., no afectarán al cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

Durante el período de preparación tras la firma del Contrato, deberá comunicar a la Dirección de obra, y antes del comienzo de esta:

- Los detalles complementarios.
- La memoria de organización de obra.
- Calendario de ejecución pormenorizado

Todas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras por el Contratista, y también la circulación por las vías vecinas que este precise, serán realizadas de forma que no produzcan daños, molestias o interferencias no razonables a los propietarios, vecinos o a posibles terceras personas o propietarios afectados.

El Contratista instalará un vallado permanente, durante el plazo de las obras, como mínimo igual al exigido por las Autoridades del lugar en donde se encuentren las obras.

El Contratista instalará todos los servicios higiénicos que sean precisos para el personal que intervenga en las obras, de conformidad con los Reglamentos del Trabajo.

Serán expuestos por el contratista a la Dirección Técnica los materiales o procedimientos no tradicionales, caso de interesar a aquel su empleo; el acuerdo para ello, deber hacerse constar tras el informe Técnico pertinente de ser necesario lo más rápidamente posible.

También serán sometidos por el Contratista, los estudios especiales necesarios para la ejecución de los trabajos. Antes de comenzar una parte de obra que necesite de dichos estudios, el Contratista habrá obtenido la aceptación técnica de su propuesta por parte de la Dirección de obra, sin cuyo requisito no se podrá acometer esa parte del trabajo.

### 5.2.3. Instalaciones exigidas durante la construcción.

#### 5.2.3.1. Oficina de obra.

El Contratista habilitará una oficina en la obra que tendrá las dimensiones necesarias y adecuadas al volumen de la obra y su plazo de ejecución, estando dotada de aseo, instalación eléctrica y calefacción. En esta oficina se conservarán los documentos siguientes:

- Proyecto aprobado.
- Pliego de Cláusulas administrativas particulares.
- Programa de trabajo aprobado.
- Libro de órdenes.

#### 5.2.3.2. Acceso a las instalaciones

El Contratista acondicionará y habilitará por su cuenta los caminos y vías de acceso, cuando sea necesario.

Serán de su cargo las instalaciones provisionales de obra, en cuanto a gestión, obtención de permisos, mantenimiento y eliminación de ellas al finalizar las obras.

En las instalaciones eléctricas para elementos auxiliares, como grúas, máquinas, ascensores, hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores, de acometida a un interruptor diferencial según el R.E.B.T. y se instalarán la toma de tierras necesarias.

### 5.2.4. Precauciones que deben adoptarse durante las obras.

- Personal.

El Contratista deberá tener siempre en la obra el número de operarios proporcionado a la extensión y clase de trabajos que está efectuando, y según el programa de trabajo aprobado.

Los operarios serán de aptitud reconocida y experimentados en sus respectivos oficios, actuando bajo las órdenes del encargado, siendo este el que vigile la obra y haga cumplir en todo momento la ley sobre seguridad e higiene en el trabajo. El Contratista será el único responsable del incumplimiento de lo expuesto anteriormente.

El Contratista, por sí mismo o por medio de un jefe de obra, o del encargado, estará en la obra durante la jornada legal del trabajo, y acompañará a la Dirección Facultativa en las visitas que esta haga a la obra.

- Controles de ejecución de las unidades de obra.

Será de aplicación lo establecido en el Código Técnico de la Edificación, en la Norma EHE, en su apartado Control y en el Plan de Control de calidad.

- Interpretación de documentos.

Es obligación del contratista el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente estipulado en los documentos del Proyecto, y dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

- Replanteo y topografía.

Será por cuenta del contratista el replanteo topográfico de la obra, así como la comprobación de mediciones, cotas y niveles en las que fuera necesario el uso de este tipo de trabajo.

#### 5.2.5. Forma de medición y valoración de las distintas unidades de obra y abono de las partidas alzadas.

- Mediciones.

La medición del conjunto de unidades de obra que constituyen el presente proyecto, se verificará aplicando a cada unidad de obra la



unidad de medida que le sea apropiada, y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en presupuesto, unidad completa, partida.

Tanto las mediciones parciales, como las que se ejecuten al final de la obra, se realizarán conjuntamente con el Contratista.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas.

- Valoraciones.

Las valoraciones de unidades de obra figuradas en el presente proyecto, se efectuarán multiplicando el número de estas, resultantes de las mediciones, por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

En el precio unitario aludido se consideran incluidos los gastos de transporte de los materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos fiscales que graven los materiales, y todo tipo de cargas sociales.

También serán de cuenta del Contratista los honorarios, tasas y demás impuestos de las instalaciones con que esté dotado el inmueble.

El Contratista no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas.

En el precio de cada unidad de obra van comprendidos todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

- Valoración de las obras incompletas.

Las obras se abonarán con arreglo a precios consignados en el presupuesto. Cuando por consecuencia de rescisión u otra causa fuese preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Presupuesto, sin que pueda pretenderse cada valoración de la fraccionada, en otra que la establecida en los cuadros de descompuestos de precios.

- Precios contradictorios.

Si ocurriese algún caso excepcional e imprevisto en el cual fuese necesaria la designación de precios contradictorios entre la Administración y el Contratista, estos precios deberán fijarse con arreglo a lo establecido en el artículo 158, º del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

- Relaciones valoradas.

El Director de la obra formulará mensualmente una relación valorada de los trabajos ejecutados desde la anterior liquidación, con ejecución a los precios del presupuesto. El Contratista que presenciara las operaciones de valoración y medición, para extender esta relación tendrá un plazo de diez días para examinarlas. Deberá en este plazo dar su conformidad o hacer, en caso contrario, las reclamaciones que considere conveniente. Todo ello según el artículo 148 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Estas relaciones valoradas o certificaciones no tendrán más que carácter provisional a buena cuenta, y no supone la aprobación de las obras que en ellas se comprende. Se formará multiplicando los resultados de la medición por los precios correspondientes y descontando, si hubiere lugar a ello la cantidad correspondiente al tanto por ciento de baja o mejora producido en la licitación.

- Abono de las partidas alzadas.

Para la ejecución material de las partidas alzadas figuradas en el proyecto de obra, a las que afecta la baja de subasta, deberá obtenerse la aprobación de la Dirección Facultativa.

A tal efecto, antes de proceder a su realización se someterá a su consideración al detalle desglosado del importe de la misma, el cual, si es de conformidad, podrá ejecutarse.

De las partidas unitarias o alzadas que en el estado de mediciones o presupuesto figuran, serán a justificar las que en los mismos se indican con los números, siendo las restantes de abono íntegro.

## 5.2.6. Unidades terminadas.

- Normas y pruebas previstas para las recepciones.

Se ajustarán además de a las Normas Básicas, que sean de aplicación, a la Norma Tecnológica de la Edificación correspondiente en su apartado de Control o a cualquier otra norma de las citadas en la memoria descriptiva del proyecto.

- Documentación.

Con la solicitud de recepción de la obra, la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Contratista, deberá presentar:

- Libro de Órdenes y Asistencia
- Certificado final de obra.
- Partes de control de obra e informe de situación.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción, los planos de urbanización, arquitectura, estructuras e instalaciones ejecutadas con las modificaciones o estado definitivo en que han quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar todas las autorizaciones necesarias para la puesta en servicio de las instalaciones.

## 5.3. Albañilería-revestimientos continuos

### 5.3.1. Condiciones que deben cumplir las unidades de obra

#### 5.3.1.1. *Enfoscados*

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con materiales de resistencia análoga o inferior al yeso.

En enfoscados exteriores vistos será necesario hacer un llagueado en recuadros de lado no mayor a tres metros (3 m) para evitar agrietamientos. En los techos exteriores se cortará el paso

del agua mediante goterón. Cuando el espesor del enfoscado sea superior a quince milímetros (15 mm) se realizará por capas sucesivas sin superar este espesor.

El encuentro entre paramentos o elementos de obra no enjarjados, cuyas superficies vayan a ser enfoscadas, se reforzarán con una tela metálica.

Los elementos de acero que vayan a ir enfoscados, se forrarán previamente con piezas cerámicas o de cemento.

Con el fin de evitar la formación de hojas o escamas en los enfoscados, se prohibirá el bruñido de la superficie con paleta o llana metálica, que sólo se empleará para extender el mortero, excepto en el caso de enlucidos bruñidos.

#### *5.3.1.2. Guarnecidos y enlucidos*

##### **Guarnecidos de yeso:**

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado.

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente en el lugar de utilización de la pasta sea inferior a cinco grados centígrados (5º C).

Se realizará un maestrado formado por bandas de yeso de doce milímetros (12 mm) de espesor en los rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paramentos verticales y en todo el perímetro del paño horizontal.

La distancia horizontal entre maestras de un mismo paño no será superior a tres metros (3 m). Las caras vistas de las maestras de un paño estarán contenidas en un mismo plano, a continuación se extenderá la pasta entre maestras apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. La superficie resultante será plana y estará exenta de coqueras y resaltos. Los muros exteriores deberán estar terminados, incluso revestido exterior, si lo lleva, antes de realizar el guarnecido de yeso.

##### **Enlucido de yeso:**

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin posterior adición de agua.

No se realizará enlucido cuando la temperatura ambiente en el lugar de utilización de la pasta, sea inferior a cinco grados centígrados (5º C).

La pasta se extenderá, apretándola contra la superficie, hasta conseguir un espesor de tres milímetros (3 mm). La superficie resultante será plana, lisa y exenta de coqueas y resaltos.

Los encuentros del enlucido con el rodapié, cajas y otros elementos, deberán quedar perfectamente perfilados. El enlucido se cortará en las juntas estructurales del edificio.

#### **5.3.1.3. Revocos**

Se amasará exclusivamente la cantidad de mortero que se vaya a necesitar, evitando el rebatido y la adición posterior de agua.

Se suspenderá la ejecución del revoco cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados centígrados (0º C).

En tiempo extremadamente seco o caluroso, cuando la temperatura sea superior a treinta grados centígrados (30º C) a la sombra, se suspenderá la ejecución del revoco.

Se evitarán golpes o vibraciones que puedan afectar al mortero durante su período de fraguado.

En ningún caso se permitirán los secados artificiales.

Una vez transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie revocada con mortero de cemento o cal, hasta que haya fraguado.

#### **Revoco tendido con mortero de cemento:**

Una vez limpia y humedecida la superficie del enfoscado soporte, se aplicará el mortero de revoco con llana, debiéndose comenzar por la parte superior del paramento.

El espesor total del revoco, no será inferior a ocho milímetro (8 mm).

#### **5.3.1.4. Trasdados con estructura metálica**

La instalación de los montantes se realizará introduciendo los mismos dentro de los raíles, en el suelo y techo.

La longitud de estos será igual a la luz vertical libre menos 8-10mm.

Los montantes emplazados en sus raíles irán sueltos, solo se atornillarán con tornillos TRPF en los arranques a partir de otros, en las esquinas, en los cercos exteriores y en los puntos singulares indicados en los detalles constructivos.

Una vez instalada la estructura se procederá al emplazamiento y atornillado de las placas.

La longitud de los tornillos será como mínimo igual al espesor de las placas más 1 cm.

La distancia longitudinal entre tornillos será de 25 a 30cm. desfasándose unos dos centímetros a ambos lados de la junta.

Las juntas entre placas nunca serán superiores a 2mm., tratándose estas con cinta y pasta especial de juntas.

El procedimiento para la ejecución de un trasdosado con estructura autoportante es similar al de la ejecución de un semitabique.

Se trazará la línea extrema del paramento terminado. Teniendo en cuenta esta línea, se instalarán en suelo y techo los raíles o ángulos destinados a soportar a los montantes o perfiles F-530.

Los cercos exteriores deberán estar recibidos y sujetos a la fachada antes de la ejecución del trasdosado.

Al igual que en los huecos de paso de las particiones, alrededor de los cercos exteriores, se instalará la misma estructura del trasdosado que reforzará el encuentro entre cerco y paramento.

En la cámara que forma la estructura con el muro exterior es posible ubicar cualquier tipo de aislante.

Finalmente se procede al atornillado de las placas a la estructura.

#### **5.3.1.5. Trasdodos directos**

Las placas standard y las con aislante Termo-Acústico se pueden trasdosar directamente a soportes con superficies limpias, secas e impermeables.

Los desniveles del plano de referencia no sobrepasarán los 2cm., si sobrepasan esta cota, se utilizarán tiras de placa denominadas “tientos” que suplirán el desnivel entre pelladas de pasta de agarre.

Se replanteará en suelo y techo la línea final de acabado que coincidirá con las líneas de cercos de ventanas, si las hubiera.

Para todos los trasdosados se recomienda emplear pasta de agarre.

En todos los casos se aplicarán las pelladas sobre la placa a trasdosar formando una cuadrícula de 40 x 40cm.

Las placas, como en cualquier paramento, quedarán colocadas a tope del techo y separadas del suelo aproximadamente 1cm.

Una vez la placa apoyada en el soporte, se “pañeará” fuertemente con la regla al efecto.

#### **5.3.1.6. Falsos techos**

La colocación de los revestimientos de escayola en techos, se efectuará mediante: Fijaciones metálicas y varillas suspensoras con perfilería auxiliar y registrable.

No se admitirán desniveles del falso de más de dos centímetros entre paramentos extremos.

En las zonas que no se hayan previsto horizontales en el proyecto, se atenderá a las decisiones de la dirección facultativa.

### **5.3.2. Control y criterios de aceptación y rechazo**

#### **5.3.2.1. En enfoscados**

En los enfoscados sobre paramentos verticales se realizará un control del soporte, mortero y revestimiento cada cien metros cuadrados (100 m<sup>2</sup>) o fracción.

En los paramentos horizontales se realizará un control del soporte, mortero y revestimiento cada cincuenta metros cuadrados (50 m<sup>2</sup>) o fracción.

Si los enfoscados son maestreados se realizará un control de la ejecución del mismo en paramentos verticales cada cien metros cuadrados (100 m<sup>2</sup>) o fracción y en paramentos horizontales cada cincuenta metros cuadrados (50 m<sup>2</sup>) o fracción.

No se aceptará cuando:

- La superficie a revestir no esté limpia y/o humedecida.
- La dosificación del mortero no se ajuste a lo especificado.
- Comprobando con regla de un metro (1 m) se aprecie un defecto de planeidad superior a cinco milímetros (5 mm) en los enfoscados sin maestrear y a tres milímetros (3 mm) en los maestreados.
- En los enfoscados maestreados la distancia entre maestras es superior a un metro (1 m).

#### 5.3.2.2. *En enlucidos*

No utilización de la pasta especificada si se añade posteriormente agua a su amasado.

Si en los guarnecidos no se han realizado maestras en todo el perímetro del techo, o en rincones y esquinas.

Si las maestras en los guarnecidos, no están separadas más de tres metros (3 m). Sus caras vistas no están contenidas en un mismo plano. El plano que definen está separado de la pared menos de diez milímetros (10 mm) o más de quince milímetros (15 mm).

En el control de la planeidad, tanto en guarnecidos como enlucidos, existan variaciones superiores a tres milímetros (3 mm), con regla de un metro (1 m), o en toda la longitud o anchura del paño, superiores a quince milímetros (15 mm).

No se interrumpirán, en las juntas estructurales. No se permitirá el inicio de los trabajos de guarnecido y enlucido, sino se ha terminado la cubierta, o realizado tres forjados por encima del local a revestir. No están terminados los muros exteriores y/o no se han recibido los cercos de puertas y ventanas.



#### 5.3.2.3. *En revocos*

Que el espesor y/o acabado no se ajusten a lo especificado.

Presencia de coqueras.

Defecto en la planeidad superior a cinco milímetros (5 mm) medida con regla de un metro (1 m).

No interrupción del revoco en las juntas estructurales.

#### 5.3.2.4. *En falsos techos*

Una colocación deficiente con saltos de más de 4 mm entre placas

Errores en la planeidad superiores a cuatro milímetros (4 mm).

La falta de ajuste entre placas.

#### 5.3.3. Normativa

UNE-37 501-88-1R

UNE-41123-60

Código Técnico de la Edificación.

Pliego para la recepción de yesos y escayolas.

#### 5.3.4. Criterios de medición y valoración

El criterio de medición de este tipo de revestimientos será por m<sup>2</sup>. Incluyéndose formaciones de aristas, guardavivos armados si fueran precisos y demás elementos y medios auxiliares necesarios para la perfecta realización del revestimiento.

Para los enfoscados se descontarán los huecos de fachada, siempre que la carpintería o cerrajería se sitúe en la línea del paramento exterior del cerramiento. Si fuese en el paramento interior no se descontarán.

Para los guarnecidos y enlucidos se descontarán todos los huecos, excepto los del cerramiento exterior en los que la carpintería o cerrajería se sitúa en la parte exterior del mismo.

## 5.4. Instalación eléctrica.

### 5.4.1. Objeto.

El trabajo a que se refiere esta Sección del Pliego de Condiciones comprende el suministro de todo el equipo, la mano de obra y materiales, así como la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la instalación eléctrica, según se indica en los planos y se especifica en la presente Sección del Pliego de Condiciones.

### 5.4.2. Alcance del suministro.

Comprende el suministro de equipos, materiales, servicios, mano de obra y las ejecuciones necesarias para dotar a la nave de las instalaciones eléctricas y especiales que se describen en los planos y demás documentos de este proyecto de acuerdo con los reglamentos y prescripciones vigentes y en concreto los trabajos que se relacionan a continuación:

- Líneas generales.
- Cuadro generales de baja tensión.
- Líneas secundarias.
- Cuadros secundarios.
- Distribución de fuerza y alumbrado.

- Aparatos de alumbrado.
- Mecanismos.
- Unión a red general de tierras existente.
- Suministro y colocación de herrajes, cuelgues, accesorios, y demás materiales para la perfecta terminación de las instalaciones.

### 5.4.3. Características generales y calidad de los materiales.

#### 5.4.3.1. *Condiciones generales de los materiales eléctricos.*

Todos los equipos y materiales que se empleen en la instalación, cumplirán lo siguiente:

- Estarán fabricados de acuerdo con las normas vigentes.
- Serán de la mejor calidad.
- Serán de fabricación normalizada y comercializados en el mercado nacional.
- Tendrán las capacidades que se especifican en la memoria.
- Se montarán siguiendo las especificaciones y recomendaciones de cada fabricante siempre que no contradigan las de estos documentos.
- Estarán instalados donde se indica, de forma que se pueda realizar el mantenimiento o reparación sin emplear tiempos y medios especiales. Todos los elementos tienen que ser fácilmente accesibles y desmontables, previendo el instalador el espacio necesario para ello aunque no esté especificado.

La Dirección Facultativa podrá exigir muestras de los materiales a emplear y certificados de calidad de los mismos y rechazará todos aquellos que, a su juicio, no cumplan los requisitos para ella exigidos.

#### 5.3.3.2. *Identificación de conductores.*

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta a los conductores neutros y de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos o por inscripciones sobre el mismo, cuando se utilicen aislamientos no susceptibles de coloración. El conductor neutro se identificará por el color azul y el conductor de protección por el doble color amarillo-verde. Los conductores de fase se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris para la tercera.

#### *5.3.3.3. Cuadros de mando y protección.*

Como cuadros de mando y protección se emplearán los descritos en la Memoria y en el Presupuesto y estarán contruidos con materiales adecuados no inflamables.

#### *5.3.3.4. Aparamenta eléctrica.*

Todos los aparatos de maniobra, protección y medida serán procedentes de firmas de reconocida referencia, no debiendo ser instalados sin haber sido reconocidos previamente por la Dirección Facultativa, quien podrá rechazarlos, si a su juicio no reúnen las debidas condiciones de calidad sin que el contratista tenga por ello derecho a indemnización alguna.

#### **Interruptores automáticos.**

Los interruptores tendrán las características que se fijan en los cálculos y en los esquemas unifilares, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

En cualquier caso, queda terminantemente prohibida la sustitución de alguna de las protecciones señaladas en los esquemas eléctricos y documentos del proyecto, salvo autorización expresa y por escrito del Ingeniero-Director, por no existir un tipo determinado en el mercado.

Los interruptores han de cumplir, al menos, la siguiente condición; deberán ser de corte omnipolar los dispositivos siguientes:

- Los situados en el origen de la instalación.
- Los destinados a aparatos de utilización cuya potencia sea superior a 1000vatios.

Los interruptores automáticos llevarán marcada su intensidad y tensión nominal, el símbolo de naturaleza de corriente en que hayan de emplearse y el símbolo que indique las características de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

#### **Fusibles.**

Los fusibles cumplirán la condición de permitir su recambio bajo tensión de la instalación sin peligro alguno. Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Los fusibles se ajustarán a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor, fusión y cortocircuitos exigido a esta clase de material por las normas UNE correspondientes.

#### **5.3.3.5. Luminarias.**

Serán de los tipos señalados en los distintos documentos del proyecto. En cualquier caso serán adecuadas a la potencia de las lámparas a instalar en ellas.

Las lámparas de descarga tendrán el alojamiento necesario para la reactancia, condensador, cebadores y los accesorios necesarios para su fijación.

#### **5.3.3.6. Lámparas.**

Todas las lámparas llevarán grabadas claramente las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Potencia nominal en vatios.
- Condiciones de encendido y color aparente.

#### *5.3.3.7. Pequeño material y varios.*

Todo el pequeño material a emplear en las instalaciones será de características adecuadas al fin que debe cumplir, de buena calidad y preferiblemente de marca y tipo de acreditada solvencia, reservándose la Dirección Facultativa la facultad de fijar los modelos o marcas que juzgue más convenientes.

En ningún caso los empalmes o conexiones significarán la introducción en el circuito de una resistencia eléctrica superior a la que ofrezca un metro del conductor que se usa.

#### *5.3.4. Condiciones de ejecución y montaje.*

Corresponde al contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones particulares y la reglamentación vigente.

##### *5.3.4.1. Condiciones generales de ejecución.*

La ejecución de la instalación eléctrica se ajustará a lo especificado en el REBT y a lo establecido en el presente Pliego de Condiciones Particulares.

El Ingeniero Director rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose al Contratista a sustituirlas a su cargo.

Durante el proceso de ejecución de la instalación se dejarán las líneas sin tensión y, en su caso, se conectarán a tierra. Deberá garantizarse la ausencia de tensión mediante un comprobador adecuado antes de cualquier manipulación.

En los lugares de ejecución se encontrarán presentes, como mínimo dos operarios, que deberán utilizar guantes, alfombras aislantes y demás materiales y herramientas de seguridad.

Los aparatos o herramientas eléctricas que se utilicen estarán dotados de aislamiento de grado II, estarán alimentados a tensión inferior a 50 V, mediante transformador de seguridad.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

#### 5.3.4.2. *Canalizaciones.*

En caso de proximidad de canalizaciones con otras no eléctricas se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de, por lo menos 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas caloríficas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, agua, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas se dispondrán de forma accesible, de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc. Por otra parte, el conductor neutro estará diferenciado de los demás conductores.

Cuando la identificación pueda resultar difícil, debe establecerse un plan de instalación que permita en todo momento esta identificación mediante etiquetas o señales.

Para la ejecución de las canalizaciones, bajo tubos protectores se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones generales:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferiblemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.
- Se evitarán las curvas, los cambios de dirección y las influencias térmicas de otras canalizaciones.

- 
- Los tubos protectores se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
  - En los tubos rígidos, las uniones entre los distintos tramos serán roscadas o embutidas, de forma que no puedan separarse y se mantenga el grado de estanqueidad adecuado.
  - En los tubos flexibles, no se permitirá ninguna unión en todo su recorrido.
  - Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la correspondiente instrucción del REBT.
  - Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados estos y sus accesorios, disponiéndose para ello registros. Estos tramos rectos, no estarán separados entre sí más de 15 metros.
  - El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
  - Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados estos.
  - Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.
  - En ningún caso se permitirá la unión de conductores, con empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme o de derivación.
  - Si se trata de cables, deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes y si el sistema adoptado es el tornillo de apriete, los conductores de sección superior a  $6\text{mm}^2$  deberán conectarse por medio de terminales adecuados, cuidando siempre de que las conexiones de cualquier sistema que sea, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.
  - Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bornes libres de los tubos, los extremos de estos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán previstos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos
-



equivalentes o bien convenientemente mecanizados y, si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetro de su cubierta metálica.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

- Las tapas de registro y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

#### 5.3.4.3. *Mecanismos.*

##### **Bases de enchufe.**

En los inmuebles serán de 10/16<sup>a</sup>, 230V de material plástico, con sistema de embornamiento rápido con tornillo, marcos de fijación rápida con clips de acero inoxidable y contactos de plata de alta capacidad de ruptura. La fijación a las cajas será con garras y tornillos.

##### **Los interruptores o conmutadores.**

Se utilizarán en grupos de 2 en un solo módulo. Cuando vayan 2 ó 3 elementos juntos de un módulo cada uno se utilizarán un solo marco y una sola caja, doble o triple. Se colocarán a 1,10 metros del suelo.

#### 5.3.5. Puesta a tierra.

El cable conductor estará en contacto con el terreno y a una profundidad no menor a 80 cm a partir de la última solera transitable. Sus uniones se harán mediante soldadura aluminotérmica.

La estructura metálica de la solera de hormigón se soldará, mediante un cable conductor a la conducción enterrada en puntos situados por encima de la solera.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, de sus derivaciones y de los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y desgaste mecánicos.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una lista eléctricamente continua en la que no podrán incluirse ni masa ni elementos metálicos, cualesquiera que sean estos. Las conexiones a masa y a elementos metálicos se efectuarán siempre por derivaciones del circuito principal.

Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

Las conexiones de los conductores del circuito de puesta a tierra con las partes metálicas y con los electrodos se efectuarán con todo cuidado por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión, tales como de estaño, plata, etc.

Los contactos deben disponerse limpios y sin humedad y se protegerán con envoltentes o pastas si se estimase conveniente, para evitar que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

La plata de toma de tierra ha de colocarse en un sitio de fácil acceso y con una señalización visible que permita una fácil inspección y con las debidas disposiciones para el riesgo, etc.

Se prohíbe la colocación cerca de tuberías metálicas, armaduras importantes, estructura metálica, etc. que puedan ser afectadas por fenómenos de corrosión o conducir descargas eléctricas.

Se conectarán a tierra las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentas, etc.

#### 5.4. Disposiciones finales.

#### 5.4.1. Materiales y unidades no descritas en el pliego.

Para la definición de las características y forma de ejecución de los materiales y partidas de obra que pudieran no estar descritos en el presente Pliego, se remitirá a las descripciones de los mismos, realizados en los restantes documentos de este proyecto, o en su defecto se atenderán a las prescripciones recogidas en la normativa legal vigente.

#### 5.4.2. Observaciones.

El Ingeniero no será responsable, ante la Entidad Propietaria, de la demora de los Organismos Competentes en la tramitación del proyecto ni de la tardanza de su aprobación. La gestión de la tramitación se considera ajena al Ingeniero.

La orden de conocimiento de la obra será indicada por el Propietario, quien responderá de ello si no dispone de los permisos correspondientes.

Los documentos del Proyecto redactados por el Ingeniero que suscribe, y el conjunto de normas y condiciones que figuran en el presente Pliego de condiciones, y también las que, de acuerdo con este, sean de aplicación en el “Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación”, constituyen el Contrato que determina y regula las obligaciones y derechos de ambas partes contratantes, las cuales se obligan a dirimir todas las divergencias que hasta su total cumplimiento pudieran surgir, por amigables componedores y preferentemente por el Ingeniero Director de los Trabajos.

### 5.5. Pinturas

#### 5.5.1. Condiciones que deben cumplir las unidades de obra

##### 5.5.1.1. *Pintura a la cal*

Su utilización se realizará preferentemente en los paramentos exteriores.

Esta pintura se realizará diluyendo en agua cal apagada en polvo batiéndose posteriormente. En caso de que el soporte sea muy liso se le añadirá a la lechada silicato sódico o aceites tratados así como sal gorda o alumbre con objeto de aumentar su adherencia y a la vez mejorar su impermeabilidad.

Se extenderá sobre la superficie a tratar en capas sucesivas no menos de dos, sin formar grumos y esperando que seque la anterior antes de dar la siguiente. Después de su aplicación y secado deber quedar una película opaca, uniforme y libre de partículas extrañas y vetas coloreadas.

#### *5.5.1.2. Pintura al temple*

Se utilizará preferentemente en paramentos verticales y horizontales interiores.

Se aplicarán directamente sobre el enlucido de yeso en el que previamente se habrá dado una imprimación selladora y un lijado para reparar los resaltos e imperfecciones. La imprimación se dará con rodillo hasta la total impregnación de los poros de la superficie de los paramentos.

Por último se aplicará el temple mediante rodillo. De este rodillo dependerá que el temple sea picado o liso.

Las superficies tratadas con temple liso deberán quedar con aspecto mate y acabado liso uniforme y las tratadas con temple picado tendrán un acabado rugoso.

#### *5.5.1.3. Pintura plástica*

Se realizará sobre las placas de escayola que previamente se habrán lijado de pequeñas imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de pintura plástica diluida impregnando los poros del soporte. Por último se aplicarán dos manos de pintura plástica con un rendimiento no inferior del especificado por el fabricante.

Las superficies enlucidas o guarnecidas previstas para pintar deberán cumplir las siguientes condiciones:

- a) La superficie de los soportes no tendrá una humedad superior al 6%.
- b) Se eliminarán tanto las fluorescencias salinas como las alcalinas en caso de que las hubiera con una mano de sulfato de cinc o de fluosilicatos diluidos en agua en proporción del 5 al 10%.
- c) Se comprobará que en las zonas próximas a los paramentos a revestir no se manipule con elementos que produzcan polvo o partículas en suspensión.
- d) Las manchas superficiales de moho se eliminarán por lavado con estropajo, desinfectándose con fungicidas.
- e) Las manchas originadas por humedades internas que lleven disueltas sales de hierro se aislarán previamente mediante una mano de clorocaucho diluido o productos adecuados.

#### *5.5.1.4. Pintura sobre carpintería*

Toda la carpintería de madera se tratará superficialmente con un barnizado sintético de acabado satinado en interiores y exteriores.

Toda la superficie a barnizar reunirá las siguientes condiciones previas:

- a) El contenido de humedad en el momento de su aplicación estará comprendido entre el 14 y el 20% para exteriores y entre el 8 y el 14% para interiores.
- b) La madera no estará afectada de hongos o insectos, saneándose previamente con productos fungicidas o insecticidas.
- c) Se habrán eliminado los nudos mal adheridos sustituyéndolos por cuñas de madera de iguales características.
- d) Los nudos sanos que presenten exudados resinosos se sangrarán mediante lamparillas rascándose la resina que aflore con rasqueta. Previamente al barnizado se procederá a una limpieza general del soporte y un lijado fino del mismo. A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido y mezclado con productos fungicidas. Esta imprimación se dará a brocha o a pistola de manera que queden impregnados la totalidad de los poros. Pasado el tiempo de secado de esta primera mano se realizará un posterior lijado aplicándose a continuación dos manos de barniz sintético a brocha, debiendo haber secado la primera antes de dar la segunda. El rendimiento será el indicado por el fabricante del barniz para los diferentes tipos de madera.

#### *5.5.1.5. Pintura sobre cerrajería*

La cerrajería de hierro se pintará con esmalte sintético de aspecto satinado y acabado liso, el color será a elegir por la Dirección Técnica.

Previamente se dará sobre el soporte una imprimación anticorrosiva, seguida de una limpieza manual y esmerada de la superficie y posteriormente se le aplicará una imprimación de pintura de minio o similar. Se aconseja que este tratamiento venga realizado del taller. La pintura de acabado se aplicará en dos manos con brocha o pistola, con un rendimiento y un tiempo de secado entre ellas no menor a lo especificado por el fabricante.

#### **5.5.2. Ejecución de las obras**

Las condiciones generales de cualquier tipo de pintado serán las siguientes:

- Estarán recibidos y montados los elementos que vayan en el paramento como cercos, ventanas, canalizaciones, etc.
- Se comprobará que la temperatura ambiente no sea superior a 32º C ni inferior a 6º C, suspendiéndose la aplicación si la temperatura no estuviera incluida entre estos dos parámetros.
- El soleamiento no deberá incidir directamente sobre el plano de aplicación.

- La superficie de aplicación deberá estar nivelada y lisa.
- En el tiempo lluvioso se suspenderá la ejecución si elemento no estuviera protegido.
- No se deberán utilizar procedimientos artificiales de secado.

### 5.5.3. Control y criterios de aceptación y rechazo

Se controlará, mediante inspecciones generales, la comprobación y la preparación del soporte, así como el acabado de la superficie terminada.

Serán condiciones de no aceptación:

En la preparación del soporte:

- La existencia de humedad, manchas de moho, eflorescencias salinas, manchas de óxido o grasa.
- La falta de sellado de los nudos en los soportes de madera.
- La falta de mano de fondo, plastecido, imprimación selladora o antioxidante, lijado.
- Sobrepasado el tiempo válido de la mezcla establecido por el fabricante, sin haber sido aplicada.

En el acabado:

- La existencia de descolgamientos, cuarteamientos, desconchados, bolsas y falta de uniformidad.
- El no haberse humedecido posteriormente la superficie en el caso de las pinturas al cemento.
- Aspecto y color distinto al especificado.

### 5.5.4. Normativa

Código Técnico de la Edificación.

### 5.5.5. Criterios de medición y valoración

Se medirá y abonará por m<sup>2</sup> de superficie real pintada, efectuándose la medición de acuerdo con los siguientes criterios:

- Pintura sobre muros, tabiques, techos: se medirá sin descontar huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.
- Pintura sobre carpintería ciega: se medirá a dos caras, incluyéndose los tapajuntas.
- Pintura sobre rejas y barandillas: en el caso de no estar incluida la pintura en la unidad a pintar, se medirá a dos caras. En huecos que lleven carpintería y rejas se medirán independientemente ambos elementos.
- Pintura sobre radiadores de calefacción: se medirá por metro cuadrado a dos caras, si no queda incluida la pintura en la medición y abono de dicha unidad.
- Pintura sobre tuberías: se medirá por ML con la salvedad antes apuntada. En los precios unitarios respectivos está incluido el coste de los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares que sean precisos para obtener una perfecta terminación, incluso la preparación de superficies, limpieza, lijado, plastecido, etc. previos a la aplicación de la pintura.

## 5.6. Seguridad y salud

### 5.6.1. Ejecución de las obras

#### 5.6.1.1. Casetas

##### **Características Geométricas:**

Sus dimensiones, superficie, y volumen, serán como mínimo las prescritas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

##### **Características Mecánicas:**

Deberán soportar las cargas y esfuerzos derivados del uso a que se destinen así como de los agentes atmosféricos.

##### **Características Físicas:**

Sus dotaciones serán las prescritas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo según su destino y número de trabajadores que tengan que utilizarlas. Los techos deberán resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

Las ventanas estarán provistas de cristales permitiendo una adecuada iluminación natural. El pavimento será de material consistente, llano y liso, no resbaladizo y de fácil limpieza.

Las paredes serán lisas de tonos claros. En su caso, se emplearán en su fabricación, materiales aislantes que garanticen, en las que se destinen a dormitorios, una temperatura entre doce y treinta grados centígrados (12 y 30°C).

### 5.6.1.2. Cocinas y comedores

#### **Características Geométricas:**

La altura mínima del techo será de dos metros sesenta (2.60 m).

La superficie no será inferior a un metro cuadrado con veinte (1.20 m<sup>2</sup>) por trabajador que tenga que utilizarlos.

#### **Características Físicas:**

Los pisos, paredes y techos serán lisos y podrán limpiarse fácilmente.

Tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuada para su uso.

Dispondrán de agua potable para la limpieza de la vajilla, utensilios y para la condimentación de las comidas.

La captación de humos, vapores y olores, se efectuará, si fuese necesario, mediante campanas de ventilación forzada.

Contarán con un departamento para la conservación de los alimentos.

Se construirán o ubicarán separados de focos insalubres o molestos. Deberán existir unas áreas próximas, donde estén ubicados los servicios sanitarios.

### 5.6.1.3. Protecciones

Sus características geométricas, mecánicas y físicas, deberán ajustarse en cada caso a la normativa vigente y, en su defecto, ser las adecuadas al riesgo del que se pretende proteger.

## 5.6.2. Normativa

- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que extrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.



- Real Decreto 1.215/1.997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción.
- Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Ley 54/2.003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 374/2001 de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 286/2006 de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, publicado en el B.O.E. número 60, de 11 de marzo de 2006. Corrección de erratas del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, publicado en el B.O.E. número 62, de 14 de marzo de 2006.
- Real Decreto 604/2.006. de 19 de Mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1.997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real
- Decreto 1627/1.997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.







**Escuela Superior  
de Ingeniería y Tecnología**  
Universidad de La Laguna

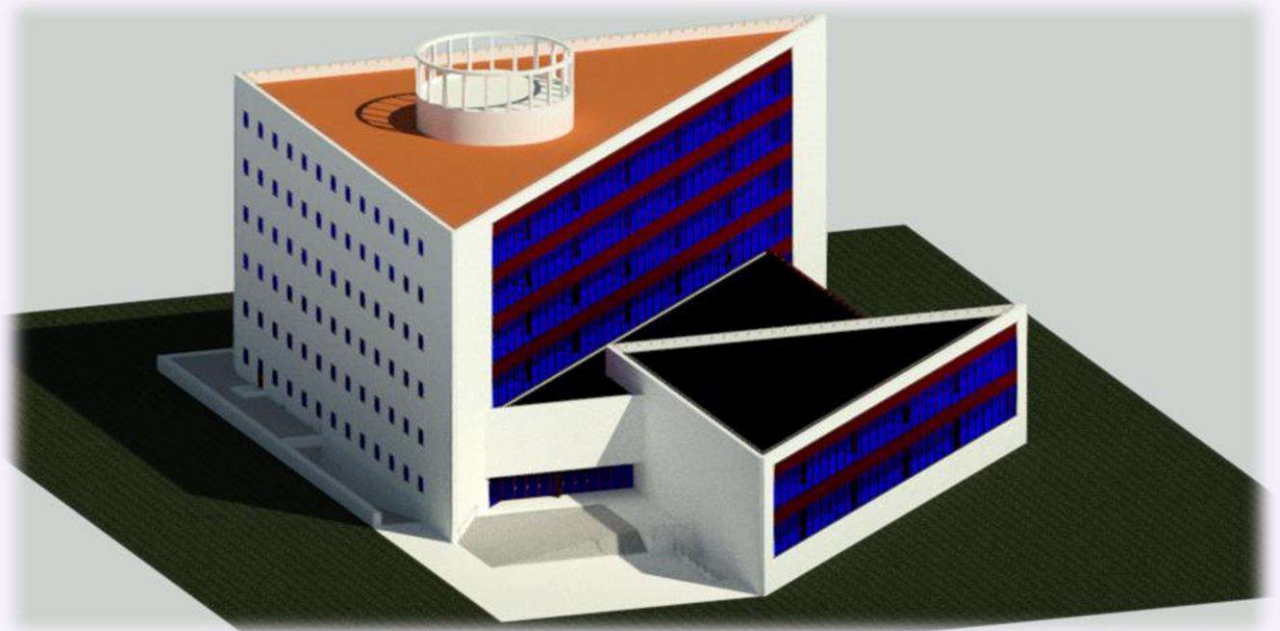
Grado en Ingeniería Mecánica

**Trabajo de Fin de Grado**

Proyecto técnico de reforma de las instalaciones  
de alumbrado de la Biblioteca General y de  
Humanidades de la Universidad de La Laguna

CURSO 2020/2021

**DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO Y MEDICIONES**



**Autora:**

Itziar Rizo Liendo

**Tutores:**

Norena Martín Dorta

Josué Álvarez



---

## ÍNDICE DE PRESUPUESTO Y MEDICIONES

01. Cuadro de descompuestos
02. Presupuesto y mediciones
03. Resumen de presupuesto

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto reforma instalaciones de alumbrado BGYH

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>01</b>	<b>ELECTRICIDAD</b>				
<b>01A</b>	<b>Desmontaje luminaria existente</b>				
01A0010	Desmontaje unidad de luminaria existente Desmontaje unidad de luminaria existente por medios manuales, incluido desconexión, protección de línea distribución de cableado circuito interior de alumbrado y p.p. pequeño material.	u			
M01B0070	Oficial electricista	0,350 h	15,49	5,42	
M01B0080	Ayudante electricista	0,350 h	14,69	5,14	
01A0010A	p.p. de bornes de conexión y pequeño material.	1,000 u	0,01	0,01	
	Suma la partida .....				10,57
	Costes indirectos .....			3%	0,32
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>10,89</b>
<b>01B</b>	<b>Montaje luminaria nueva</b>				
01B0010	Luminaria ETAP D13R1/LEDN10DEX3 Suministro de ETAP D13R1/LEDN10DEX3, luminaria Downlight LED empotrada de 10 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.	u			
01B0010A	Luminaria ETAP D13R1/LEDN10DEX3	1,000 u	129,87	129,87	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
	Suma la partida .....				147,09
	Costes indirectos .....			3%	4,41
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>151,50</b>
01B0020	Luminaria ETAP D13R1/LEDN10DX3 Suministro de ETAP D13R1/LEDN10DX3, luminaria Downlight LED empotrada de 10 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.	u			
01B0020A	Luminaria ETAP D13R1/LEDN10DX3	1,000 u	89,14	89,14	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
	Suma la partida .....				106,36
	Costes indirectos .....			3%	3,19
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>109,55</b>
01B0030	Luminaria ETAP D91/LEDN10DEX1 Suministro de ETAP D91/LEDN10DEX1, luminaria Downlight LED empotrada de 10.3 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.	u			
01B0030A	Luminaria ETAP D91/LEDN10DEX1	1,000 u	136,26	136,26	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
	Suma la partida .....				153,48
	Costes indirectos .....			3%	4,60
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>158,08</b>
01B0040	Luminaria ETAP D91/LEDN10SX1 Suministro de ETAP D91/LEDN10SX1, luminaria Downlight LED empotrada de 10.4 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.	u			
01B0040A	Luminaria ETAP D91/LEDN10SX1	1,000 u	68,82	68,82	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto reforma instalaciones de alumbrado BGYH

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
					86,04
					2,58
					<b>88,62</b>
<b>01B0050</b>	<b>Luminaria ETAP D91/LEDN20SX1</b>	<b>u</b>			
	Suministro de ETAP D91/LEDN20SX1, luminaria Downlight LED empotrada de 18.5 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.				
01B0050A	Luminaria ETAP D91/LEDN20SX1	1,000 u	68,82	68,82	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
					86,04
					2,58
					<b>88,62</b>
<b>01B0060</b>	<b>Luminaria ETAP D95/LEDN10SX1</b>	<b>u</b>			
	Suministro de ETAP D95/LEDN10SX1, luminaria Downlight LED empotrada de 10.4 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.				
01B0060A	Luminaria ETAP D95/LEDN10SX1	1,000 u	60,64	60,64	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
					77,86
					2,34
					<b>80,20</b>
<b>01B0070</b>	<b>Luminaria ETAP D95/LEDN20DEX1</b>	<b>u</b>			
	Suministro de ETAP D95/LEDN20DEX1, luminaria Downlight LED empotrada de 14.2 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.				
01B0070A	Luminaria ETAP D95/LEDN20DEX1	1,000 u	128,08	128,08	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
					145,30
					4,36
					<b>149,66</b>
<b>01B0080</b>	<b>Luminaria ETAP R811R1/LEDN15D</b>	<b>u</b>			
	Suministro de ETAP R811R1/LEDN15D, luminaria tubular LED de 16 W y 4000K para montaje suspendido, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.				
01B0080A	Luminaria ETAP R811R1/LEDN15D	1,000 u	146,00	146,00	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
					163,22
					4,90
					<b>168,12</b>
<b>01B0090</b>	<b>Luminaria ETAP U25M1/LEDN25D</b>	<b>u</b>			
	Suministro de ETAP U25M1/LEDN25D, luminaria LED empotrada de 19 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.				
01B0090A	Luminaria ETAP U25M1/LEDN25D	1,000 u	165,48	165,48	
COU2H1	Accesorio ETAP U2H1	1,000 u	25,71	25,71	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto reforma instalaciones de alumbrado BGYH

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
					Suma la partida ..... 208,41
					Costes indirectos ..... 3% 6,25
					<b>TOTAL PARTIDA ..... 214,66</b>
<b>01B0100</b>	<b>Luminaria ETAP U25M1/LEDN25DE</b>	<b>u</b>			
	Suministro de ETAP U25M1/LEDN25DE, luminaria LED empotrada de 19 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.				
01B0100A	Luminaria ETAP U25M1/LEDN25DE	1,000 u	193,48	193,48	
C0U2H1	Accesorio ETAP U2H1	1,000 u	25,71	25,71	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
					Suma la partida ..... 236,41
					Costes indirectos ..... 3% 7,09
					<b>TOTAL PARTIDA ..... 243,50</b>
<b>01B0110</b>	<b>Luminaria ETAP U25M1/LEDN40D</b>	<b>u</b>			
	Suministro de ETAP U25M1/LEDN40D, luminaria LED empotrada de 28 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.				
01B0110A	Luminaria ETAP U25M1/LEDN40D	1,000 u	165,48	165,48	
C0U2H1	Accesorio ETAP U2H1	1,000 u	25,71	25,71	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
					Suma la partida ..... 208,41
					Costes indirectos ..... 3% 6,25
					<b>TOTAL PARTIDA ..... 214,66</b>
<b>01B0120</b>	<b>Luminaria ETAP U25M1/LEDN40DE</b>	<b>u</b>			
	Suministro de ETAP U25M1/LEDN40DE, luminaria LED empotrada de 27 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.				
01B0120A	Luminaria ETAP U25M1/LEDN40DE	1,000 u	193,48	193,48	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
					Suma la partida ..... 210,70
					Costes indirectos ..... 3% 6,32
					<b>TOTAL PARTIDA ..... 217,02</b>
<b>01B0130</b>	<b>Luminaria ETAP U25M1/LEDN50D</b>	<b>u</b>			
	Suministro de ETAP U25M1/LEDN50D, luminaria LED empotrada de 36 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.				
01B0130A	Luminaria ETAP U25M1/LEDN50D	1,000 u	165,48	165,48	
C0U2H1	Accesorio ETAP U2H1	1,000 u	25,71	25,71	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
					Suma la partida ..... 208,41
					Costes indirectos ..... 3% 6,25
					<b>TOTAL PARTIDA ..... 214,66</b>
<b>01B0140</b>	<b>Luminaria ETAP U25M1/LEDN50DE</b>	<b>u</b>			
	Suministro de ETAP U25M1/LEDN50DE, luminaria LED empotrada de 36 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.				
01B0140A	Luminaria ETAP U25M1/LEDN50DE	1,000 u	193,48	193,48	
C0U2H1	Accesorio ETAP U2H1	1,000 u	25,71	25,71	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
					Suma la partida ..... 236,41
					Costes indirectos ..... 3% 7,09
					<b>TOTAL PARTIDA ..... 243,50</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## Presupuesto reforma instalaciones de alumbrado BGYH

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>01B0150</b>	<b>Luminaria ETAP U25M2/LEDN25D</b>	<b>u</b>			
	Suministro de ETAP U25M2/LEDN25D, luminaria LED empotrada de 19 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.				
01B0150A	Luminaria ETAP U25M2/LEDN25D	1,000 u	143,15	143,15	
C0U2H2	Accesorio ETAP U2H2	1,000 u	25,12	25,12	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
	Suma la partida .....				185,49
	Costes indirectos .....		3%		5,56
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>191,05</b>
<b>01B0160</b>	<b>Luminaria ETAP U25M2/LEDN25DE</b>	<b>u</b>			
	Suministro de ETAP U25M2/LEDN25DE, luminaria LED empotrada de 19 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.				
01B0160A	Luminaria ETAP U25M2/LEDN25DE	1,000 u	171,15	171,15	
C0U2H2	Accesorio ETAP U2H2	1,000 u	25,12	25,12	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
	Suma la partida .....				213,49
	Costes indirectos .....		3%		6,40
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>219,89</b>
<b>01B0170</b>	<b>Luminaria ETAP U25M2/LEDN40D</b>	<b>u</b>			
	Suministro de ETAP U25M2/LEDN40D, luminaria LED empotrada de 27 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.				
01B0170A	Luminaria ETAP U25M2/LEDN40D	1,000 u	143,15	143,15	
C0U2H2	Accesorio ETAP U2H2	1,000 u	25,12	25,12	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
	Suma la partida .....				185,49
	Costes indirectos .....		3%		5,56
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>191,05</b>
<b>01B0180</b>	<b>Luminaria ETAP D23R1/LEDN10DX1</b>	<b>u</b>			
	Suministro de ETAP D23R1/LEDN10DX1, luminaria Downlight LED adosada de 10.3 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.				
01B0180A	Luminaria ETAP D23R1/LEDN10DX1	1,000 u	131,47	131,47	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
	Suma la partida .....				148,69
	Costes indirectos .....		3%		4,46
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>153,15</b>
<b>01B0190</b>	<b>Luminaria ETAP D23R1/LEDN10SX1</b>	<b>u</b>			
	Suministro de ETAP D23R1/LEDN10SX1, luminaria Downlight LED adosada de 10 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.				
01B0190A	Luminaria ETAP D23R1/LEDN10SX1	1,000 u	124,74	124,74	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
	Suma la partida .....				141,96
	Costes indirectos .....		3%		4,26
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>146,22</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## Presupuesto reforma instalaciones de alumbrado BGYH

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01B0200	<b>Luminaria ETAP D23R1/LEDN20SX1</b> Suministro de ETAP D23R1/LEDN20SX1, luminaria Downlight LED adosada de 21 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.	u			
01B0200A	Luminaria ETAP D23R1/LEDN20SX1	1,000 u	124,30	124,30	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
	Suma la partida .....				141,52
	Costes indirectos .....			3%	4,25
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>145,77</b>
01B0210	<b>Luminaria ETAP D23R1/LEDN30SX1</b> Suministro de ETAP D23R1/LEDN30SX1, luminaria Downlight LED adosada de 29 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.	u			
01B0210A	Luminaria ETAP D23R1/LEDN30SX1	1,000 u	127,92	127,92	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
	Suma la partida .....				145,14
	Costes indirectos .....			3%	4,35
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>149,49</b>
01B0220	<b>Luminaria ETAP D95/LEDN10DEX1</b> Suministro de ETAP D95/LEDN10DEX1, luminaria Downlight LED empotrada de 10.3 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.	u			
01B0220A	Luminaria ETAP D95/LEDN10DEX1	1,000 u	128,08	128,08	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
	Suma la partida .....				145,30
	Costes indirectos .....			3%	4,36
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>149,66</b>
01B0230	<b>Luminaria ETAP D95/LEDN10SX1T1</b> Suministro de ETAP D95/LEDN10SX1T1, luminaria Downlight LED empotrada de 10.4 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.	u			
01B0230A	Luminaria ETAP D95/LEDN10SX1T1	1,000 u	76,24	76,24	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
	Suma la partida .....				93,46
	Costes indirectos .....			3%	2,80
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>96,26</b>
01B0240	<b>Luminaria ETAP D95/LEDN20SX1</b> Suministro de ETAP D95/LEDN20SX1, luminaria Downlight LED empotrada de 14.4 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.	u			
01B0240A	Luminaria ETAP D95/LEDN20SX1	1,000 u	60,64	60,64	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
	Suma la partida .....				77,86
	Costes indirectos .....			3%	2,34
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>80,20</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## Presupuesto reforma instalaciones de alumbrado BGYH

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01B0250	<b>Luminaria ETAP D95/LEDN20SX1T1</b> Suministro de ETAP D95/LEDN20SX1T1, luminaria Downlight LED empotrada de 18.5 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.	u			
01B0250A	Luminaria ETAP D95/LEDN20SX1T1	1,000 u	76,24	76,24	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
	Suma la partida .....				93,46
	Costes indirectos .....			3%	2,80
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>96,26</b>
01B0260	<b>Luminaria TRILUX BelvisoAct C1 600 CDP LED4300</b> Suministro de TRILUX BelvisoAct C1 600 CDP LED4300, luminaria LED empotrable de 31 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.	u			
01B0260A	Luminaria TRILUX BelvisoAct C1 600 CDP LED4300	1,000 u	451,59	451,59	
COZBB	Accesorio TRILUX Lively ZBB	1,000 u	3,72	3,72	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
	Suma la partida .....				472,53
	Costes indirectos .....			3%	14,18
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>486,71</b>
01B0270	<b>Luminaria TRILUX Solegra D3 OTA 13500-840 + D3 ZP CDP 01 + ZS DB 5075/3000</b> Suministro de TRILUX Solegra D3 OTA 13500-840 con accesorio D3 ZP CDP 01, luminaria LED de superficie de 89 W y 4000K con accesorio de suspensión ZS DB 5075/3000, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.	u			
01B0270A	Luminaria TRILUX Solegra D3 OTA 13500-840 + D3 ZP CDP 01	1,000 u	800,63	800,63	
COZSDB3000	Accesorio TRILUX Solegra ZS DB 5075/3000	1,000 u	78,88	78,88	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
	Suma la partida .....				896,73
	Costes indirectos .....			3%	26,90
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>923,63</b>
01B0280	<b>Luminaria TRILUX Solegra WD2 OTA 6000-840 + WD2 ZP CDP 01 + ZS DB 5075/1500</b> Suministro de TRILUX Solegra WD2 OTA 6000-840 con accesorio WD2 ZP CDP 01, luminaria LED de superficie de 43 W y 4000K con accesorio de suspensión ZS DB 5075/1500, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.	u			
01B0280A	Luminaria TRILUX Solegra WD2 OTA 6000-840 + WD2 ZP CDP 01	1,000 u	474,59	474,59	
COZSDB1500	Accesorio TRILUX Solegra ZS DB 5075/1500	1,000 u	69,60	69,60	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
	Suma la partida .....				561,41
	Costes indirectos .....			3%	16,84
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>578,25</b>
01B0290	<b>Luminaria TRILUX SolegraAct WD1 OTA 2600 + WD1 ZP CDP 01</b> Suministro de TRILUX SolegraAct WD1 OTA 2600 con accesorio WD1 ZP CDP 01, luminaria LED de superficie de 19 W y 2700-6500K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.	u			
01B0290A	Luminaria TRILUX SolegraAct WD1 OTA 2600 + WD1 ZP CDP 01	1,000 u	372,71	372,71	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm <sup>2</sup> , circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto reforma instalaciones de alumbrado BGYH

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
					Suma la partida ..... 389,93
					Costes indirectos ..... 3% 11,70
					<b>TOTAL PARTIDA..... 401,63</b>
01B0300	Luminaria TRILUX SolegraAct WD2 OTA 6000 + WD2 ZP CDP 01 + ZS DB 5075/1500	u			
	Suministro de TRILUX SolegraAct WD2 OTA 6000 con accesorio WD2 ZP CDP 01, luminaria LED de superficie de 44 W y 2700-6500K con accesorio de suspensión ZS DB 5075/1500, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.				
01B0300A	Luminaria TRILUX SolegraAct WD2 OTA 6000 + WD2 ZP CDP 01	1,000 u	537,20	537,20	
C0ZSDB1500	Accesorio TRILUX Solegra ZS DB 5075/1500	1,000 u	69,60	69,60	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm², circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
					Suma la partida ..... 624,02
					Costes indirectos ..... 3% 18,72
					<b>TOTAL PARTIDA..... 642,74</b>
01B0310	Luminaria TRILUX SolegraAct WD2 OTA 6000 + WD2 ZP CDP 01	u			
	Suministro de TRILUX SolegraAct WD2 OTA 6000 con accesorio WD2 ZP CDP 01, luminaria LED de superficie de 44 W y 2700-6500K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.				
01B0300A	Luminaria TRILUX SolegraAct WD2 OTA 6000 + WD2 ZP CDP 01	1,000 u	537,20	537,20	
M01B0070	Oficial electricista	0,500 h	15,49	7,75	
M01B0080	Ayudante electricista	0,500 h	14,69	7,35	
Z01BCB0010	Línea distribución eléctrica int. 1,5 mm², circuito alumbrado	1,000 m	2,12	2,12	
					Suma la partida ..... 554,42
					Costes indirectos ..... 3% 16,63
					<b>TOTAL PARTIDA..... 571,05</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto reforma instalaciones de alumbrado BGYH

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>02</b>	<b>ALBAÑILERÍA</b>				
<b>02A</b>	<b>Preparar nuevo emplazamiento luminaria</b>				
02A0010	Apertura de huecos Demolición en falso techo continuo de placas, por medios manuales, incluso limpieza desmontaje de elementos auxiliares de cuelgue, limpieza y acopio de escombros a pie de obra.	u			
M01A0030	Peón	0,180 h	14,96	2,69	
					Suma la partida ..... 2,69
					Costes indirectos ..... 3% 0,08
					<b>TOTAL PARTIDA ..... 2,77</b>
<b>02B</b>	<b>Reparar techo falso de escayola</b>				
D10AA0010	Falso techo plancha lisa escayola 100x60cm Falso techo de plancha lisa de escayola 100x60 cm, incluso material de fijación, remates, andamiajes, colocación y acabado con pasta de escayola. S/NTE RTC-16.	m2			
E14BA0200	Placa lisa de escayola 1000x600 mm YECASA	1,670 ud	2,15	3,59	
E14G0050	Pita para falsos techos.	0,500 kg	1,92	0,96	
A01A0010	Pasta de escayola.	0,003 m <sup>3</sup>	118,50	0,36	
M01A0010	Oficial primera	0,560 h	15,89	8,90	
M01A0030	Peón	0,560 h	14,96	8,38	
					Suma la partida ..... 22,19
					Costes indirectos ..... 3% 0,67
					<b>TOTAL PARTIDA ..... 22,86</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto reforma instalaciones de alumbrado BGYH

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>03</b>	<b>PINTURAS Y ACABADOS</b>				
D28AAA0260	Pintura plástica transp. int./ext. bl, EMULDIS EXTRAMATE Pintura plástica transpirable y antimoho, de acabado extra mate, EMULDIS EXTRAMATE o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, sobre paramentos verticales y horizontales, interiores y exteriores, color blanco, incluso limpieza del soporte e imprimación con ACRIDUR fondo fijador concentrado.	m <sup>2</sup>			
E35LAA0010	Imprim. al agua, incol. int/ext, ACRIDUR fondo fijador concentrado	0,060 l	9,40	0,56	
E35AB0030	Pintura plástica transp. int./ext. bl EMULDIS EXTRAMATE	0,170 l	10,66	1,81	
M01B0090	Oficial pintor	0,150 h	15,89	2,38	
M01B0100	Ayudante pintor	0,150 h	15,08	2,26	
	Suma la partida .....				7,01
	Costes indirectos .....			3%	0,21
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>7,22</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto reforma instalaciones de alumbrado BGYH

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>04</b>	<b>MEDIOS AUXILIARES</b>				
QAPC0010	Andamio Plettac Contur		d		
	Alquiler de torre móvil de andamio multidireccional "PLETTAC CONTUR" de 2,50 m de largo, 1,50 m de ancho y 5,50 m de alto, con todos los elementos necesarios. Incluida la Ud. montaje, Ud. desmontaje y transportes.				
			Sin descomposición		26,00
			Costes indirectos .....	3%	0,78
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>26,78</b>





# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto reforma instalaciones de alumbrado BGYH

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>06</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>				
<b>06A</b>	<b>Protecciones individuales</b>				
D32AA0020	Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth o equivalente, protección contra partículas sólidas y líquidas de mediana toxicidad, con marcado CE.	ud			
E38AA0310	Mascarilla FFP2 autofiltrante, 0899 110 522, Würth	1,000 ud	6,76	6,76	
	Suma la partida .....				6,76
	Costes indirectos .....		3%		0,20
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>6,96</b>
D32AA0030	Protección auditiva clase A , Würth Protección auditiva clase A, Würth o equivalente, valor alto de protección 98dB, con marcado CE.	ud			
E38AA0340	Protección auditiva clase A, Würth	1,000 ud	16,99	16,99	
	Suma la partida .....				16,99
	Costes indirectos .....		3%		0,51
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>17,50</b>
D32AA0040	Gafas protectoras generales Gafas de montura tipo universal anti impacto y anti polvo.	u			
E38AA0350	Gafas protectoras generales	1,000 u	2,82	2,82	
	Suma la partida .....				2,82
	Costes indirectos .....		3%		0,08
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>2,90</b>
D32AA0050	Casco seguridad 6 Pro-tec, Würth Casco seguridad 6 Pro-tec, Würth o equivalente, con regulador roscado para ajustarlo a la cabeza, con marcado CE.	ud			
E38AA0360	Casco seguridad 6 Pro-tec, 0899 200 25X, Würth	1,000 ud	33,25	33,25	
	Suma la partida .....				33,25
	Costes indirectos .....		3%		1,00
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>34,25</b>
D32AB0020	Guantes nylon/nitrilo gris, Würth Guantes nylon/nitrilo gris, Würth o equivalente, con marcado CE.	ud			
E38AB0210	Guantes nylon/nitrilo gris, 0899 442 x, Würth	1,000 ud	3,28	3,28	
	Suma la partida .....				3,28
	Costes indirectos .....		3%		0,10
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>3,38</b>
D32AB0030	Guantes Tigerflex anticorte, Würth Guantes Tigerflex anticorte, Würth o equivalente, con marcado CE.	ud			
E38AB0220	Guantes Tigerflex anticorte CUT5/300, 0899 451 3XX, Würth	1,000 ud	11,25	11,25	
	Suma la partida .....				11,25
	Costes indirectos .....		3%		0,34
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>11,59</b>
D32AC0010	Botas Hercules S3, Würth Botas Hercules S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.	ud			
E38AC0110	Botas Hercules S3, M422 149 XXX, Würth	1,000 ud	35,90	35,90	
	Suma la partida .....				35,90
	Costes indirectos .....		3%		1,08
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>36,98</b>

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto reforma instalaciones de alumbrado BGYH

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D32AD0060	Mono algodón azulina, doble cremallera Mono algodón azulina, doble cremallera, puño elástico CE, s/normativa vigente.	ud			
E38AD0060	Mono algodón azulina doble cremallera, puño elást.	1,000 ud	15,50	15,50	
	Suma la partida .....				15,50
	Costes indirectos .....		3%		0,47
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>15,97</b>
D32AE0010	Arnés anticaídas Basic, Würth Arnés anticaídas Basic, Würth o equivalente, con marcado CE.	ud			
E38AE0100	Arnés Basic anticaídas, 0899 032 029, Würth	1,000 ud	39,52	39,52	
	Suma la partida .....				39,52
	Costes indirectos .....		3%		1,19
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>40,71</b>
<b>06B Primeros auxilios</b>					
D32E0020	Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	u			
E38E0020	Botiquín tipo bolso c/correa, c/contenido	1,000 u	42,01	42,01	
	Suma la partida .....				42,01
	Costes indirectos .....		3%		1,26
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>43,27</b>
<b>06C Montaje protección de elementos</b>					
06C0010	Hora de cuadrilla para montaje de protección de elementos Hora de cuadrilla formada por dos peones para montaje de protección de elementos.	h			
M01A0030	Peón	2,000 h	14,96	29,92	
	Suma la partida .....				29,92
	Costes indirectos .....		3%		0,90
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>30,82</b>
<b>06D Desmontaje protección de elementos</b>					
06D0010	Hora de cuadrilla para desmontaje de protección de elementos Hora de cuadrilla formada por dos peones para desmontaje de protección de elementos.	h			
M01A0030	Peón	2,000 h	14,96	29,92	
	Suma la partida .....				29,92
	Costes indirectos .....		3%		0,90
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>30,82</b>
<b>06E Limpieza</b>					
06E0010	Hora de personal de limpieza para finalización obra. Hora de personal de limpieza para finalización de obra.	h			
M01A0040	Personal de limpieza	1,000 h	14,96	14,96	
	Suma la partida .....				14,96
	Costes indirectos .....		3%		0,45
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>15,41</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto reforma instalaciones de alumbrado BGYH

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>01</b>	<b>ELECTRICIDAD</b>							
<b>01A</b>	<b>Desmontaje luminaria existente</b>							
01A0010	u Desmontaje unidad de luminaria existente Desmontaje unidad de luminaria existente por medios manuales, incluido desconexión, protección de línea distribución de cableado circuito interior de alumbrado y p.p. pequeño material.					813,00	10,89	8.853,57
<b>TOTAL 01A</b> .....								<b>8.853,57</b>
<b>01B</b>	<b>Montaje luminaria nueva</b>							
01B0010	u Luminaria ETAP D13R1/LEDN10DEX3 Suministro de ETAP D13R1/LEDN10DEX3, luminaria Downlight LED empotrada de 10 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					10,00	151,50	1.515,00
01B0020	u Luminaria ETAP D13R1/LEDN10DX3 Suministro de ETAP D13R1/LEDN10DX3, luminaria Downlight LED empotrada de 10 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					95,00	109,55	10.407,25
01B0030	u Luminaria ETAP D91/LEDN10DEX1 Suministro de ETAP D91/LEDN10DEX1, luminaria Downlight LED empotrada de 10.3 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					15,00	158,08	2.371,20
01B0040	u Luminaria ETAP D91/LEDN10SX1 Suministro de ETAP D91/LEDN10SX1, luminaria Downlight LED empotrada de 10.4 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					20,00	88,62	1.772,40
01B0050	u Luminaria ETAP D91/LEDN20SX1 Suministro de ETAP D91/LEDN20SX1, luminaria Downlight LED empotrada de 18.5 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					1,00	88,62	88,62
01B0060	u Luminaria ETAP D95/LEDN10SX1 Suministro de ETAP D95/LEDN10SX1, luminaria Downlight LED empotrada de 10.4 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					60,00	80,20	4.812,00
01B0070	u Luminaria ETAP D95/LEDN20DEX1 Suministro de ETAP D95/LEDN20DEX1, luminaria Downlight LED empotrada de 14.2 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					1,00	149,66	149,66

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto reforma instalaciones de alumbrado BGYH

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01B0080	u Luminaria ETAP R811R1/LEDN15D Suministro de ETAP R811R1/LEDN15D, luminaria tubular LED de 16 W y 4000K para montaje suspendido, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					16,00	168,12	2.689,92
01B0090	u Luminaria ETAP U25M1/LEDN25D Suministro de ETAP U25M1/LEDN25D, luminaria LED empotrada de 19 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					359,00	214,66	77.062,94
01B0100	u Luminaria ETAP U25M1/LEDN25DE Suministro de ETAP U25M1/LEDN25DE, luminaria LED empotrada de 19 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					48,00	243,50	11.688,00
01B0110	u Luminaria ETAP U25M1/LEDN40D Suministro de ETAP U25M1/LEDN40D, luminaria LED empotrada de 28 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					20,00	214,66	4.293,20
01B0120	u Luminaria ETAP U25M1/LEDN40DE Suministro de ETAP U25M1/LEDN40DE, luminaria LED empotrada de 27 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					196,00	217,02	42.535,92
01B0130	u Luminaria ETAP U25M1/LEDN50D Suministro de ETAP U25M1/LEDN50D, luminaria LED empotrada de 36 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					6,00	214,66	1.287,96
01B0140	u Luminaria ETAP U25M1/LEDN50DE Suministro de ETAP U25M1/LEDN50DE, luminaria LED empotrada de 36 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					117,00	243,50	28.489,50
01B0150	u Luminaria ETAP U25M2/LEDN25D Suministro de ETAP U25M2/LEDN25D, luminaria LED empotrada de 19 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					295,00	191,05	56.359,75
01B0160	u Luminaria ETAP U25M2/LEDN25DE Suministro de ETAP U25M2/LEDN25DE, luminaria LED empotrada de 19 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					137,00	219,89	30.124,93
01B0170	u Luminaria ETAP U25M2/LEDN40D Suministro de ETAP U25M2/LEDN40D, luminaria LED empotrada de 27 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					8,00	191,05	1.528,40
01B0180	u Luminaria ETAP D23R1/LEDN10DX1 Suministro de ETAP D23R1/LEDN10DX1, luminaria Downlight LED adosada de 10.3 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					21,00	153,15	3.216,15

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto reforma instalaciones de alumbrado BGYH

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01B0190	u Luminaria ETAP D23R1/LEDN10SX1 Suministro de ETAP D23R1/LEDN10SX1, luminaria Downlight LED adosada de 10 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					10,00	146,22	1.462,20
01B0200	u Luminaria ETAP D23R1/LEDN20SX1 Suministro de ETAP D23R1/LEDN20SX1, luminaria Downlight LED adosada de 21 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					26,00	145,77	3.790,02
01B0210	u Luminaria ETAP D23R1/LEDN30SX1 Suministro de ETAP D23R1/LEDN30SX1, luminaria Downlight LED adosada de 29 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					4,00	149,49	597,96
01B0220	u Luminaria ETAP D95/LEDN10DEX1 Suministro de ETAP D95/LEDN10DEX1, luminaria Downlight LED empotrada de 10.3 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					47,00	149,66	7.034,02
01B0230	u Luminaria ETAP D95/LEDN10SX1T1 Suministro de ETAP D95/LEDN10SX1T1, luminaria Downlight LED empotrada de 10.4 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					12,00	96,26	1.155,12
01B0240	u Luminaria ETAP D95/LEDN20SX1 Suministro de ETAP D95/LEDN20SX1, luminaria Downlight LED empotrada de 14.4 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					6,00	80,20	481,20
01B0250	u Luminaria ETAP D95/LEDN20SX1T1 Suministro de ETAP D95/LEDN20SX1T1, luminaria Downlight LED empotrada de 18.5 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					12,00	96,26	1.155,12
01B0260	u Luminaria TRILUX BelvisoAct C1 600 CDP LED4300 Suministro de TRILUX BelvisoAct C1 600 CDP LED4300, luminaria LED empotrable de 31 W y 4000K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					48,00	486,71	23.362,08
01B0270	u Luminaria TRILUX Solegra D3 OTA 13500-840 + D3 ZP CDP 01 + ZS DB 5075/3000 Suministro de TRILUX Solegra D3 OTA 13500-840 con accesorio D3 ZP CDP 01, luminaria LED de superficie de 89 W y 4000K con accesorio de suspensión ZS DB 5075/3000, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					22,00	923,63	20.319,86

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto reforma instalaciones de alumbrado BGYH

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
01B0280	u Luminaria TRILUX Solegra WD2 OTA 6000-840 + WD2 ZP CDP 01 + ZS DB 5075/1500 Suministro de TRILUX Solegra WD2 OTA 6000-840 con accesorio WD2 ZP CDP 01, luminaria LED de superficie de 43 W y 4000K con accesorio de suspensión ZS DB 5075/1500, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					10,00	578,25	5.782,50	
01B0290	u Luminaria TRILUX SolegraAct WD1 OTA 2600 + WD1 ZP CDP 01 Suministro de TRILUX SolegraAct WD1 OTA 2600 con accesorio WD1 ZP CDP 01, luminaria LED de superficie de 19 W y 2700-6500K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					17,00	401,63	6.827,71	
01B0300	u Luminaria TRILUX SolegraAct WD2 OTA 6000 + WD2 ZP CDP 01 + ZS DB 5075/1500 Suministro de TRILUX SolegraAct WD2 OTA 6000 con accesorio WD2 ZP CDP 01, luminaria LED de superficie de 44 W y 2700-6500K con accesorio de suspensión ZS DB 5075/1500, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					3,00	642,74	1.928,22	
01B0310	u Luminaria TRILUX SolegraAct WD2 OTA 6000 + WD2 ZP CDP 01 Suministro de TRILUX SolegraAct WD2 OTA 6000 con accesorio WD2 ZP CDP 01, luminaria LED de superficie de 44 W y 2700-6500K, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.					6,00	571,05	3.426,30	
<b>TOTAL 01B .....</b>									<b>357.715,11</b>
<b>TOTAL 01 .....</b>									<b>366.568,68</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto reforma instalaciones de alumbrado BGYH

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>02</b>	<b>ALBAÑILERÍA</b>							
<b>02A</b>	<b>Preparar nuevo emplazamiento luminaria</b>							
02A0010	u Apertura de huecos Demolición en falso techo continuo de placas, por medios manuales, incluso limpieza desmontaje de elementos auxiliares de cuelgue, limpieza y acopio de escombros a pie de obra.							
						1.653,00	2,77	4.578,81
	<b>TOTAL 02A .....</b>							<b>4.578,81</b>
<b>02B</b>	<b>Reparar techo falso de escayola</b>							
D10AA0010	m2 Falso techo plancha lisa escayola 100x60cm Falso techo de plancha lisa de escayola 100x60 cm, incluso material de fijación, remates, andamiajes, colocación y acabado con pasta de escayola. S/NTE RTC-16.							
						500,00	22,86	11.430,00
	<b>TOTAL 02B .....</b>							<b>11.430,00</b>
	<b>TOTAL 02.....</b>							<b>16.008,81</b>



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto reforma instalaciones de alumbrado BGYH

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>03</b>	<b>PINTURAS Y ACABADOS</b>							
D28AAA0260	m <sup>2</sup> Pintura plástica transp. int./ext. bl, EMULDIS EXTRAMATE Pintura plástica transpirable y antimoho, de acabado extra mate, EMULDIS EXTRAMATE o equivalente, aplicada a dos manos, a brocha o rodillo, sobre paramentos verticales y horizontales, interiores y exteriores, color blanco, incluso limpieza del soporte e imprimación con ACRIDUR fondo fijador concentrado.							
						7.932,11	7,22	57.269,83
	<b>TOTAL 03.....</b>							<b>57.269,83</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto reforma instalaciones de alumbrado BGYH

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>04</b>	<b>MEDIOS AUXILIARES</b>							
QAPC0010	d Andamio Plettac Contur							
	Alquiler de torre móvil de andamio multidireccional "PLETTAC CONTUR" de 2,50 m de largo, 1,50 m de ancho y 5,50 m de alto, con todos los elementos necesarios. Incluida la Ud. montaje, Ud. desmontaje y transportes.							
						30,00	26,78	803,40
	<b>TOTAL 04.....</b>							<b>803,40</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto reforma instalaciones de alumbrado BGYH

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>05</b>	<b>ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD</b>							
D33CC0060	ud Comprobación de conexión y funcionamiento de mecanismo Comprobación de sección de conductores, código de colores, conexión y funcionamiento de mecanismos, hasta 10 mecanismos por ud de ensayo.							
						165,30	19,50	3.223,35
	<b>TOTAL 05.....</b>							<b>3.223,35</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto reforma instalaciones de alumbrado BGYH

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>06</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>							
<b>06A</b>	<b>Protecciones individuales</b>							
D32AA0020	ud Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth o equivalente, protección contra partículas sólidas y líquidas de mediana toxicidad, con marcado CE.					13,00	6,96	90,48
D32AA0030	ud Protección auditiva clase A, Würth Protección auditiva clase A, Würth o equivalente, valor alto de protección 98dB, con marcado CE.					11,00	17,50	192,50
D32AA0040	u Gafas protectoras generales Gafas de montura tipo universal anti impacto y anti polvo.					13,00	2,90	37,70
D32AA0050	ud Casco seguridad 6 Pro-tec, Würth Casco seguridad 6 Pro-tec, Würth o equivalente, con regulador roscado para ajustarlo a la cabeza, con marcado CE.					13,00	34,25	445,25
D32AB0020	ud Guantes nylon/nitrilo gris, Würth Guantes nylon/nitrilo gris, Würth o equivalente, con marcado CE.					9,00	3,38	30,42
D32AB0030	ud Guantes Tigerflex anticorte, Würth Guantes Tigerflex anticorte, Würth o equivalente, con marcado CE.					15,00	11,59	173,85
D32AC0010	ud Botas Hercules S3, Würth Botas Hercules S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.					13,00	36,98	480,74
D32AD0060	ud Mono algodón azulina, doble cremallera Mono algodón azulina, doble cremallera, puño elástico CE, s/normativa vigente.					13,00	15,97	207,61
D32AE0010	ud Arnés anticaídas Basic, Würth Arnés anticaídas Basic, Würth o equivalente, con marcado CE.					13,00	40,71	529,23
<b>TOTAL 06A .....</b>								<b>2.187,78</b>
<b>06B</b>	<b>Primeros auxilios</b>							
D32E0020	u Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario Botiquín tipo bolso con correa, con contenido sanitario completo según ordenanzas.					1,00	43,27	43,27
<b>TOTAL 06B .....</b>								<b>43,27</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto reforma instalaciones de alumbrado BGYH

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>06C</b>	<b>Montaje protección de elementos</b>							
06C0010	h Hora de cuadrilla para montaje de protección de elementos Hora de cuadrilla formada por dos peones para montaje de protección de elementos.							
						112,00	30,82	3.451,84
	<b>TOTAL 06C .....</b>							<b>3.451,84</b>
<b>06D</b>	<b>Desmontaje protección de elementos</b>							
06D0010	h Hora de cuadrilla para desmontaje de protección de elementos Hora de cuadrilla formada por dos peones para desmontaje de protección de elementos.							
						88,00	30,82	2.712,16
	<b>TOTAL 06D .....</b>							<b>2.712,16</b>
<b>06E</b>	<b>Limpieza</b>							
06E0010	h Hora de personal de limpieza para finalización obra. Hora de personal de limpieza para finalización de obra.							
						72,00	15,41	1.109,52
	<b>TOTAL 06E .....</b>							<b>1.109,52</b>
	<b>TOTAL 06.....</b>							<b>9.504,57</b>
	<b>TOTAL.....</b>							<b>453.378,64</b>

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

Presupuesto reforma instalaciones de alumbrado BGYH

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	ELECTRICIDAD.....	366.568,68	80,85
02	ALBAÑILERÍA.....	16.008,81	3,53
03	PINTURAS Y ACABADOS.....	57.269,83	12,63
04	MEDIOS AUXILIARES.....	803,40	0,18
05	ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD.....	3.223,35	0,71
06	SEGURIDAD Y SALUD.....	9.504,57	2,10
	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>453.378,64</b>	
	13,00 % Gastos generales .....	58.939,22	
	6,00 % Beneficio industrial .....	27.202,72	
	Suma.....	86.141,94	
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.G.I.C</b>	<b>539.520,58</b>	
	7% I.G.I.C.....	37.766,44	
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>577.287,02</b>	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS

San Cristóbal de La Laguna, 16 de septiembre 2021.



**Escuela Superior  
de Ingeniería y Tecnología**  
Universidad de La Laguna

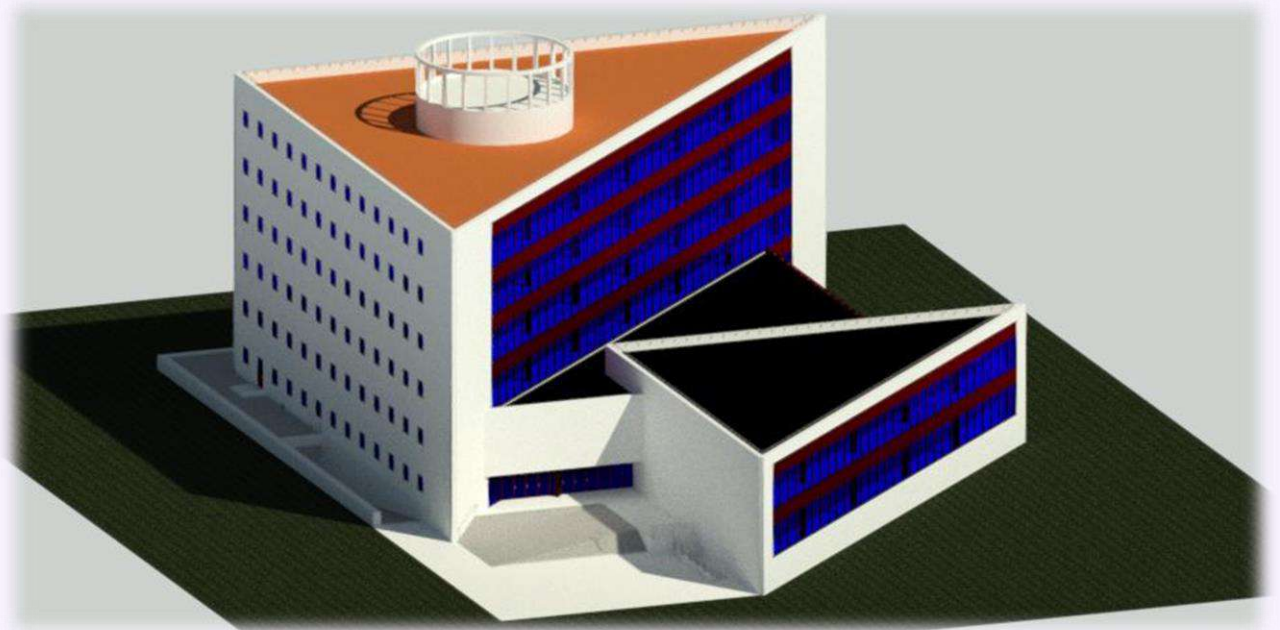
Grado en Ingeniería Mecánica

**Trabajo de Fin de Grado**

Proyecto técnico de reforma de las instalaciones  
de alumbrado de la Biblioteca General y de  
Humanidades de la Universidad de La Laguna

CURSO 2020/2021

**DOCUMENTO 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**



**Autora:**

Itziar Rizo Liendo

**Tutores:**

Norena Martín Dorta

Josué Álvarez





---

## ÍNDICE GENERAL

1. Memoria.
2. Planos.
3. Pliego de condiciones.





**Escuela Superior  
de Ingeniería y Tecnología**  
Universidad de La Laguna

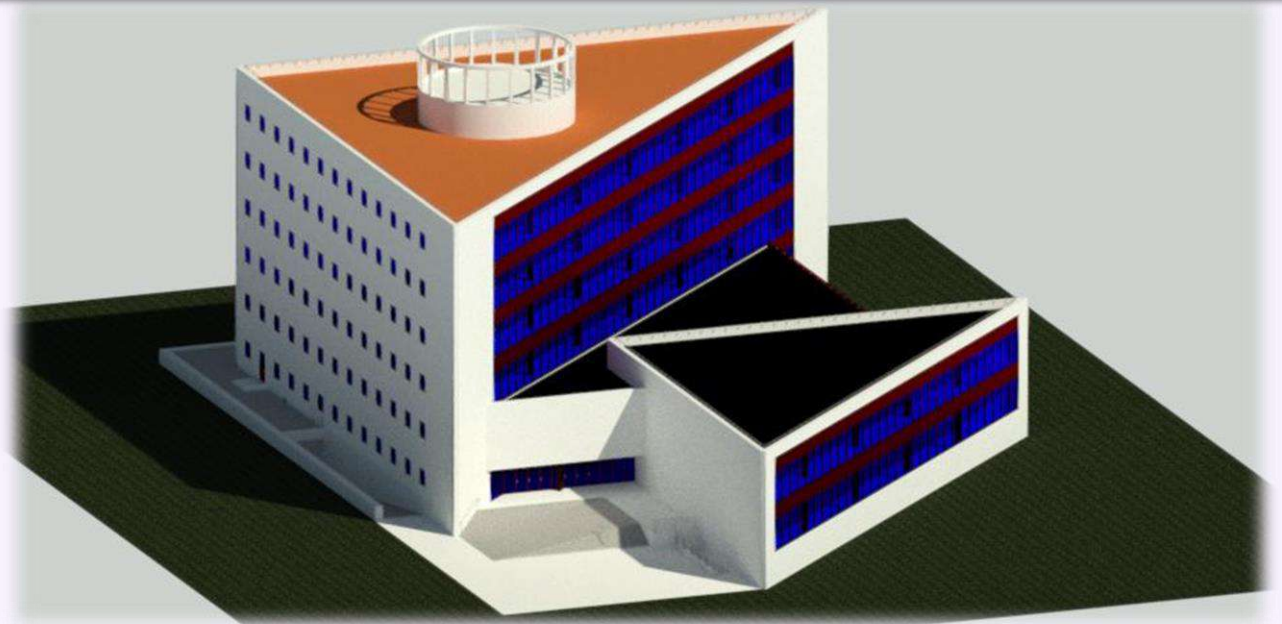
Grado en Ingeniería Mecánica

**Trabajo de Fin de Grado**

Proyecto técnico de reforma de las instalaciones  
de alumbrado de la Biblioteca General y de  
Humanidades de la Universidad de La Laguna

CURSO 2020/2021

**DOCUMENTO 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
MEMORIA**



**Autora:**

Itziar Rizo Liendo

**Tutores:**

Norena Martín Dorta

Josué Álvarez



## ÍNDICE

1. Objeto del estudio .....	6
2. Memoria del estudio de seguridad y salud.....	7
2.1. Datos generales e identificativos de la reforma .....	7
2.1.1. Situación o emplazamiento de la reforma .....	7
2.1.2. Topografía y entorno de la reforma / edificación: .....	8
2.1.3. Subsuelo e instalaciones subterráneas: .....	8
2.1.4. Edificio proyectado. ....	8
2.1.5. Presupuesto de ejecución material de la obra .....	9
2.1.6. Presupuesto base de licitación .....	9
2.1.9. Duración de la reforma y máximo número de trabajadores.....	9
2.1.10. Materiales previstos en la construcción.....	9
2.1.11. Datos del titular/ promotor del proyecto técnico de reforma.....	9
2.1.12. Datos del coordinador en materia de seguridad y salud.....	10
2.1.13. Datos del encargado de prevención de riesgos laborales.....	10
2.1.14. Datos del encargado del encargado de gestión de la calidad. ....	10
2.1.15. Datos de los ingenieros-redactores del proyecto de reforma .....	10
2.1.16. Datos del ingeniero-director (dirección facultativa) del proyecto técnico de reforma .....	10
2.1.17. Datos de la empresa contratista del proyecto técnico de reforma ...	11
2.1.18. Datos del encargado del proyecto técnico de reforma.....	11
2.2. Medidas de higiene personal e instalaciones del personal .....	11
2.3. Consideración general de riesgos .....	11
2.3.1. Situación de la edificación. ....	12
2.3.2. Topografía y entorno. ....	12
2.3.3. Subsuelo e instalaciones subterráneas. ....	12
2.3.4. Edificación proyectada.....	13
2.3.5. Presupuesto de seguridad y salud .....	13
2.3.6. Duración de la obra y máximo número de trabajadores. ....	13

2.3.7.	Materiales previstos en la construcción, peligrosidad y toxicidad de los mismos.....	13
3.	Normas de seguridad aplicables en la reforma.....	13
4.	Medidas previas al inicio de la reforma .....	16
4.1.	Medidas generales. ....	16
4.1.1.	Medidas de carácter organizativo .....	17
4.1.1.1.	Formación e información .....	17
4.1.1.2.	Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra.....	17
4.1.1.3.	Modelo de organización de la seguridad en la reforma.....	18
4.1.2.	Medidas de carácter dotacional .....	18
4.1.2.1.	Servicio médico.....	18
4.1.2.2.	Botiquín de obra.....	19
4.1.2.3.	Instalaciones de higiene y bienestar .....	19
4.1.2.4.	Equipos de protección individual .....	20
4.1.3.	Medidas generales de carácter técnico.....	21
4.1.4.	Centros sanitarios y de emergencias en el ámbito del proyecto .....	22
4.1.5.	Plan de emergencia y primeros auxilios .....	23
4.1.6.	Plan de evacuación .....	29
4.2.	Medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas.....	30
4.2.1.	Montaje protección de elementos .....	30
4.2.2.	Desmontaje de la luminaria existente .....	30
4.2.3.	Montaje de la luminaria nueva .....	30
4.2.4.	Reparar el falso techo de escayola .....	31
4.2.5.	Preparar nuevo emplazamiento para luminaria.....	31
4.2.6.	Enlucido y pintura .....	32
4.2.7.	Desmontaje de protección de elementos .....	32
4.2.8.	Limpieza .....	33
4.3.	Medidas preventivas relativas a la maquinaria, instalaciones auxiliares y equipos de trabajo.....	33
4.3.1.	Recepción de la máquina y herramientas .....	33
4.3.2.	Utilización de la máquina y herramientas. ....	34

---

5. Identificación de riesgos laborales y medidas preventivas previstas según los trabajos a realizar.....	35
5.1. Montaje de protección de elementos.....	36
5.2. Desmontaje de la luminaria existente .....	38
5.3. Reparar techo falso de escayola .....	40
5.4. Preparar nuevo emplazamiento de luminarias .....	42
5.5. Montaje de la nueva luminaria .....	44
5.6. Enlucido y pintura.....	46
5.7. Desmontaje de protección de elementos .....	48
5.8. Limpieza .....	50
6. Enfermedades profesionales en la construcción y su prevención .....	52
6.1. Enfermedades causadas por las vibraciones.....	52
6.2. La sordera profesional .....	52
6.3. La silicosis .....	53
6.4. La dermatosis profesional.....	53
6.5. Neumoconiosis.....	53
6.6. Humo.....	54
6.7. Líquidos .....	54
6.8. Gases.....	54
6.9. Prevención de las enfermedades profesionales.....	55
7. Primeros auxilios .....	55
7.1. Reanimación cardiopulmonar básica.....	56
8. Riesgos de daños a terceros .....	58
8.1. Prevención de riesgos de daños a terceros.....	58
9. Conclusiones .....	59

---

10. Bibliografía..... 60



## 1. Objeto del estudio

El Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, normativa de carácter reglamentaria, fija y concreta los aspectos técnicos de las medidas preventivas para garantizar la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores del sector de la construcción.

El presente documento tiene por finalidad generar el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna, el cual establece las previsiones con respecto a los posibles riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, aplicando para ello las normas de seguridad y salud en la obra proyectada. A tal efecto, contempla la identificación de los riesgos laborables que puedan ser evitados, detallándose los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o que se prevea su utilización, estableciéndose las medidas preventivas necesarias en los trabajos de instalación, montaje, reparación, conservación y mantenimiento, así como indicando las pautas a seguir para la realización de las instalaciones preceptivas de los servicios sanitarios y comunes durante la construcción de la obra y según el número de trabajadores que vayan a utilizarlos, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relacionando los riesgos laborales que no puedan evitarse conforme a lo señalado anteriormente y especificando las medidas preventivas y las protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. En su caso, tiene además en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contiene aquellas medidas específicas relativas a los trabajos incluidos.

En el presente Estudio se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, siempre dentro del marco de la Ley 31/1.995 de prevención de Riesgos Laborables.

En definitiva, servirá para marcar las directrices básicas a la empresa constructora o contratista para llevar a cabo sus obligaciones en materia de prevención de riesgos profesionales, bajo el control de la figura del Coordinador de Seguridad y Salud, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Se deberá de formar a todo el personal que trabaje en la obra sobre las medidas de seguridad contenidas en el presente estudio, así como de las contenidas en el posterior Plan de Seguridad y Salud antes de su puesta en marcha.

## 2. Memoria del estudio de seguridad y salud

### 2.1. Datos generales e identificativos de la reforma

#### 2.1.1. Situación o emplazamiento de la reforma

- Situación del terreno, parcela o solar:
  - Biblioteca general y de humanidades, universidad de la laguna en Campus Guajara de la Universidad de La Laguna. 38295 San Cristóbal de La Laguna. Referencia catastral del inmueble: 2397601CS7529N0001KM.
  
- Descripción de los accesos:
  - Acceso principal por la cara Este de la parcela. Se puede acceder al lateral de la parcela por el Camino la Hornera.
  
- Climatología de la zona:
  - Temperatura media anual de 16.8°C y precipitación media anual de 520.3 mm.
  
- Hospital, ambulatorio o centro de salud más cercano:
  - Hospital Universitario De Tenerife, Carretera. Gral. la Cuesta, 38320 San Cristóbal de La Laguna, Santa Cruz de Tenerife
  - Distancia: 2,2 kilómetros
  - Tiempo de llegada estimado de ambulancias: 5 minutos.
  - Tfno. Centralita: +34 922 678 000
  - Tfno. Atención al Usuario: +34 922 678 283
  
- Servicios de bomberos y policía Nacional y guardia civil:
  - Bomberos: Parque de Bomberos, Avenida tres de mayo, 38005 Santa Cruz de Tenerife. 6,9 kilómetros. 922 533 487. Tiempo de llegada estimado de Bomberos: 9 minutos.
  - Policía Nacional: Comisaría de la Policía Nacional, Calle Ramón Pérez de Ayala, 6, 38007 Santa Cruz de Tenerife. 7,2 kilómetros. +34 922236040.
  - Guardia civil: Comandancia de la Guardia Civil de Santa Cruz de Tenerife. Calle Conde de Pallasar, 3, 38010 Santa Cruz de Tenerife. 3,4 kilómetros. +34 922648500.

### 2.1.2. Topografía y entorno de la reforma / edificación:

- Descripción de la parcela, solar o terreno y su entorno (calles y accesos):

Acceso por camino la hornera en terreno asfaltado. Biblioteca general y de humanidades, universidad de la laguna en Campus Guajara de la Universidad de La Laguna. 38295 San Cristóbal de La Laguna. Referencia catastral del inmueble: 2397601CS7529N0001KM. Parcela 39B.

- Descripción de la intensidad de circulación de vehículos:

Intensidad media-alta tanto vehículos industriales como turismos de lunes a viernes en horas puntas. Intensidad baja fines de semana y en horario nocturno.

### 2.1.3. Subsuelo e instalaciones subterráneas:

El estudio geológico del suelo indica que el subsuelo está formado por tierras basálticas (coladas y piroclastos).

### 2.1.4. Edificio proyectado.

Los edificios a reformar están proyectados con estructuras metálicas, compuestos de perfiles laminados de acero S275, según los siguientes datos:

- Edificación bajo rasante: 5,46 m.
- Altura de edificación: 28,51 m.
- Área de trabajo: Nave Industrial: 70,81 metros en el lateral izquierdo y 51,44 metros en el lateral derecho.
- Medidas en planta:

En S1 se encuentran varias alturas. Se puede considerar una altura general continua de 3,20 m en las zonas más transitadas de administración, una altura de 4,10 m en almacenes de mantenimiento y una altura máxima de 4,86 m en las zonas de depósito de libros y rampa de carga.

En P0 se mantiene una altura general de 2,69 m excluyendo las siguientes zonas:

P0.009: Zona de exposición y lectura de libros a 6,475 m debido a que es una zona abierta a planta P1.

P0.035: Sala de llegada de depósito de libros a 3,98 m

P0.036: Fondo antiguo depósito libros a una altura máxima de 3,54 m desde el foso central.

En P1 se mantiene una altura general de 2,69 m excluyendo las siguientes zonas:

P0.027: Biblioteca de Canarias a 3,98 m

P0.028: Sala de legados a 2,69 m

En el resto de plantas P2, P3, P4 y P5 se encuentra una altura continua de 2,69 m

La zona cerrada de la planta Cubierta tiene una altura de 2,30 m.

#### 2.1.5. Presupuesto de ejecución material de la obra

Importe del Presupuesto de ejecución material (euros): 453.378,64€, CUATROCIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

#### 2.1.6. Presupuesto base de licitación

Importe del Presupuesto base de licitación: 577.287,02 €, QUINIENTOS SETENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE CON DOS CENTÉSIMAS.

#### 2.1.9. Duración de la reforma y máximo número de trabajadores.

La previsión de duración de la reforma es de 3 meses y 9 días. (15 semanas)

El número de trabajadores en la obra asciende a 15.

El número máximo (simultáneo) de trabajadores en la obra asciende a 15.

#### 2.1.10. Materiales previstos en la construcción.

No está previsto el empleo de materiales peligrosos o tóxicos, ni tampoco elementos o piezas constructivas de peligrosidad desconocida en su puesta en obra, tampoco se prevé el uso de productos tóxicos en el proceso de edificación.

#### 2.1.11. Datos del titular/ promotor del proyecto técnico de reforma.

- Nombre: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial

- Dirección: Avenida Astrofísico Francisco Sánchez, s/n
- Teléfono: 922 31 65 02

#### 2.1.12. Datos del coordinador en materia de seguridad y salud.

- Nombre: A Determinar por el Promotor.
- Dirección:
- Teléfono:

#### 2.1.13. Datos del encargado de prevención de riesgos laborales.

- Nombre: A Determinar por el Promotor.
- Dirección:
- Teléfono:

#### 2.1.14. Datos del encargado del encargado de gestión de la calidad.

- Nombre: A Determinar por el Promotor.
- Dirección:
- Teléfono:

#### 2.1.15. Datos de los ingenieros-redactores del proyecto de reforma

- Nombre: Itziar Rizo Liendo.
- Dirección: Avenida Marítima, Residencial Tiuna, N°25, 38530, Candelaria, Santa Cruz de Tenerife
- Teléfono: +34 652 61 11 18

#### 2.1.16. Datos del ingeniero-director (dirección facultativa) del proyecto técnico de reforma

- Nombre: A Determinar por el Promotor.
- Dirección:

- Teléfono:

#### 2.1.17. Datos de la empresa contratista del proyecto técnico de reforma

- Nombre: Sin determinar
- Dirección:
- Teléfono:

#### 2.1.18. Datos del encargado del proyecto técnico de reforma

- Nombre: Sin determinar
- Dirección:
- Teléfono:

### 2.2. Medidas de higiene personal e instalaciones del personal

Para la previsión de las medidas de higiene personal existe un aseo por planta tanto femenino (7,21m<sup>2</sup>) como masculino (9,89m<sup>2</sup>) con corriente. Además cada uno se encuentra dotado con un retrete de taza turca con cisterna, agua corriente, papel higiénico, jabón y secador de aire caliente. La grifería está dotada de agua fría y caliente.

### 2.3. Consideración general de riesgos

De manera genérica, los riesgos que pueden existir en toda obra civil son los siguientes:

- Atropellos por máquinas y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Interferencias con líneas eléctricas.
- Descargas eléctricas.
- Polvo.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Ruidos.

- Erosiones y contusiones.
- Caídas de objetos.
- Afecciones cutáneas.
- Proyección de partículas.
- Afecciones a la vista, por soldaduras, láser topográfico, o deslumbramientos.
- Salpicaduras.
- Quemaduras.
- Afecciones a las vías respiratorias.
- Emanaciones de pinturas, disolventes, etc.
- Caídas a nivel y a distinto nivel.
- Golpes contra objetos.
- Heridas punzantes, especialmente en pies y manos.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Desprendimientos.
- Incendios.
- Explosiones.
- Vibraciones.
- Riesgos producidos por agentes atmosféricos.

### 2.3.1. Situación de la edificación.

Por la situación, NO se generan riesgos.

### 2.3.2. Topografía y entorno.

El nivel de riesgo es BAJO y sin condicionantes de riesgo aparentes, tanto para la circulación de vehículos como para la programación de los trabajos relacionados con el entorno y sobre el solar.

### 2.3.3. Subsuelo e instalaciones subterráneas.

NO EXISTE Riesgo de derrumbamiento de los taludes laterales en caso de excavación, con posible arrastre de instalaciones subterráneas si las hubiere.

#### 2.3.4. Edificación proyectada.

EXISTE Riesgo BAJO y normal en todos los componentes de la edificación proyectada, tanto por las dimensiones de los elementos constructivos como por la altura de la edificación.

#### 2.3.5. Presupuesto de seguridad y salud

Debido a las características de la obra, se entiende incluido en las partidas de ejecución material de la globalidad del proyecto técnico de reforma.

#### 2.3.6. Duración de la obra y máximo número de trabajadores.

Riesgos normales para un calendario de obra normal y un número de trabajadores máximo fácil de organizar.

#### 2.3.7. Materiales previstos en la construcción, peligrosidad y toxicidad de los mismos.

Todos los materiales componentes de la edificación son perfectamente conocidos y no suponen ningún riesgo adicional, tanto por su composición como por sus dimensiones y formas. En cuanto a materiales auxiliares en la construcción, o productos, no se prevén otros que los conocidos y no tóxicos.

### 3. Normas de seguridad aplicables en la reforma

En este estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este Estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la reforma, por el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista. Dicho Plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el Plan de Seguridad y Salud podrá proponer



alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el Plan de Seguridad y Salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la reforma, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este Estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al Estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97).
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98).
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97).
- Ordenanza Laboral de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Orden Ministerial 28/08/1970.
- Real Decreto 56/1995, modifica al Real Decreto 1435/1992, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE, relativas a la aproximación de la Legislación de los Estados Miembros sobre máquinas.
- Reglamento de Seguridad en Máquinas. Real Decreto 1495/1986.
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).

- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97).
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, de modificación del R.D. 665/1997, de 12 de mayo.
- Ley 54/03, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales 31/95.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (B.O.E. 19-10-06).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto de 2007, que desarrolla la Ley 32/2006. (B.O.E. 25/08/2007, corregido y actualizado en B.O.E. 12/09/07).
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas (B.O.E de 26/03/2009).

- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. Artículo 8. Modificación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (B.O.E. 23/12/2009).
- Ley 33/2011, de 4 de octubre, general de salud pública.
- Ley 36/2011, de 10 de octubre, reguladora de la jurisdicción social.
- Real Decreto 1084/2014, de 19 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado
- Real Decreto 1407/1992, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 773/1997 sobre la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del consejo de 9 de marzo de 2016 relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la directiva 89/686/CEE del consejo.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales. Artículo 17.

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

## 4. Medidas previas al inicio de la reforma

### 4.1. Medidas generales.

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la reforma, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la reforma. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el Plan de Seguridad y Salud de la reforma.

#### 4.1.1. Medidas de carácter organizativo

##### 4.1.1.1. Formación e información

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea su modalidad o duración de esta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo. La formación deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo o, en su defecto en otras horas pero con él descuento en aquella del tiempo invertido en la misma. La formación se podrá impartir por la empresa contratista mediante medios propios o concertándola con servicios ajenos, y su coste no recaerá en ningún caso sobre los trabajadores.

Todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personal y colectiva que deben establecerse en el proceso de ejecución de la reforma al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de línea de trabajo.

Cuando se recurra a empresas subcontratistas para la realización de determinadas actividades del proyecto, el contratista facilitará una copia del Plan de Seguridad y Salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la reforma, así como a los representantes de los trabajadores.

Deberá vigilarse el cumplimiento por parte del subcontratista con la normativa de riesgos laborales.

Cada empresa subcontratista cuyo trabajo haya de desarrollarse en la obra, recibirá la información e instrucciones en relación con los riesgos existentes en la planta así como sobre las medidas de protección y prevención sobre las medidas de emergencia.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todas las plantas dispongan de algún socorrista.

El Contratista garantizará, y consecuentemente será responsable de su omisión, y que todos los trabajadores y personal que se encuentre en la obra, conoce debidamente todas las normas de seguridad que sean de aplicación.

##### 4.1.1.2. Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra.

La empresa encargada de la reforma está obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente

---

formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar.

El Plan de Seguridad y Salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

#### *4.1.1.3. Modelo de organización de la seguridad en la reforma*

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la reforma posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta reforma, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho Plan de Seguridad y Salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos con un técnico encargado de la prevención de riesgos laborales.

### **4.1.2. Medidas de carácter dotacional**

#### *4.1.2.1. Servicio médico*

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista garantizará a los trabajadores la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Esta vigilancia solo podrá llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento. De este carácter voluntario sólo se exceptuarán, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible

para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud del trabajador puede constituir un peligro para el mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando así está establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

En todo caso se deberá optar por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda información relacionada con su estado de salud.

Los resultados de la vigilancia a que se refiere el párrafo anterior serán comunicados a los trabajadores afectados. Los datos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores no podrán ser usados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al contratista o a otras personas sin consentimiento expreso del trabajador.

El contratista y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de protección y prevención, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materia preventiva.

#### **4.1.2.2. Botiquín de obra**

La reforma dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios.

#### **4.1.2.3. Instalaciones de higiene y bienestar**

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la reforma dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Dadas las características habituales de las obras de carreteras, de linealidad y separación en el espacio de los distintos niveles, y de existir a lo largo de la traza instalaciones públicas o áreas de descanso, próximas a las distintas plantas, estas podrían realizar las funciones de instalaciones de higiene y bienestar, las cuales, el contratista podrá proponer en su Plan de Seguridad y Salud el uso de estas instalaciones por parte de los trabajadores, previo acuerdo con los propietarios de las áreas de descanso, y siempre que se cumplan las normas establecidas en el Real Decreto mencionado. En todo caso los trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

#### *4.1.2.4. Equipos de protección individual*

En el mundo laboral podemos encontrar situaciones que puedan suponer una exposición al peligro para los trabajadores ya sea por el empleo de materiales o maquinaria peligrosa o porque resulta inevitable aislar a un trabajador de una situación de riesgo.

En aquellas actividades en las que resulta imposible eliminar la posibilidad de accidente, recurriremos a protecciones colectivas y a la protección individual.

Cualquier equipo o dispositivo destinado a la protección del trabajador de uno o varios riesgos se denomina equipo de protección individual (EPI'S).

Los equipos de protección individual cumplen ciertos requisitos:

- Han de ser capaces de proteger al trabajador de aquellos riesgos que motivaron su necesidad.
- Tienen la responsabilidad de adaptarse a la anatómicas y fisiológicas y al estado de salud del trabajador.
- Cuando las condiciones de trabajo obligan al uso de varios equipos de protección individual al mismo tiempo deberán ser compatibles entre sí y proteger de manera eficaz al trabajador.
- Que el equipo de protección individual cumpla con los requisitos legales reseñados en el RD 773/1997.
- Llevarán estampado el marcado CE.

#### **El servicio de prevención de riesgos laborales**

Cumpliendo lo establecido en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, a través del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de un Gabinete de Prevención y Calidad Ambiental elegido por la propia universidad, estar obligada a:

- Realizar una evaluación de riesgos de cada puesto de trabajo, estableciendo las medidas preventivas, de protección y de vigilancia de salud oportunas.
- Asegurar la información e instrucción de los usuarios para el correcto uso de los equipos de protección individuales.

Para una adecuada gestión, se desarrollara una instrucción técnica complementaria para definir aspectos concretos en la elección del equipo de protección individual y la aptitud del trabajador ante el uso del mismo.

#### **Obligaciones**

Los Directores de Departamento, el Decanato, el Responsable de Servicio y/o Administrador Delegado deberían estar obligados a:

- Proporcionar de manera gratuita equipos de protección individual que sean necesarios.
- Controlar que los trabajadores utilicen de los equipos de protección individual.
- Asegurarse que el almacenamiento, el mantenimiento y la reparación de los equipos de protección individual se efectuará según lo indicado por el fabricante.
- Velar porque los trabajadores reciban la adecuada formación y realizar sesiones de práctica para aprender a manejar los equipos de protección individual.
- Notificar al Servicio de Prevención de Riesgos Laborales cuando se modifique alguna circunstancia o condición de trabajo que justificara el cambio y/o sustitución del Equipo de Protección Individual.
- Asegurarse de que los trabajadores los utilizan correctamente.
- El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales trabajara activamente con el personal para identificar las actividades que supongan un riesgo específico y por consiguiente sea necesario la utilización de protecciones, así como informar y formar a los trabajadores a su cargo sobre el correcto uso del material a utilizar, su mantenimiento y sustitución de aquellos que presenten anomalías o deterioro.

### **Trabajadores**

Los trabajadores serán los encargados de usar y mantener el buen estado de los equipos de protección individual, del mismo modo, los trabajadores están obligados a colocar el material después de cada utilización en el lugar designado para ello. En caso de apreciar cualquier desperfecto o daño en los equipos los trabajadores deberán de comunicar de inmediatamente a su mando. A la hora de elegir los equipos de protección individual el personal destinado a utilizarlos deberá de estar presentes.

#### **4.1.3. Medidas generales de carácter técnico**

El Plan de Seguridad y Salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquella que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de



imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de la obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

#### 4.1.4. Centros sanitarios y de emergencias en el ámbito del proyecto

Hospital Universitario De Tenerife, Carretera. Gral. La Cuesta, 38320 San Cristóbal de La Laguna, Santa Cruz de Tenerife

- Distancia: 2,2 kilómetros
- Tiempo de llegada estimado de ambulancias: 5 minutos.
- Tfno. Centralita: +34 922 678 000
- Tfno. Atención al Usuario: +34 922 678 283

#### Relación de teléfonos de emergencias:

NUMERO DE EMERGENCIA GENERAL	112
EMERGENCIAS SANITARIAS	061
BOMBEROS	080
POLICÍA LOCAL	092
POLICIA NACIONAL	061
GUARDIA CIVIL	062

#### 4.1.5. Plan de emergencia y primeros auxilios

El contratista en su Plan de Seguridad y Salud analizará las posibles situaciones de emergencia, adoptando las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado.

#### **Definición de Emergencia**

Se define la emergencia como “un suceso imprevisto y no deseado, que se produce limitado en un tiempo, que comprende desde que se descubre la presencia de un riesgo de alta probabilidad de desencadenamiento en accidente, hasta la génesis, desarrollo y consumación del accidente mismo”, luego el adjudicatario debe establecer procedimientos de actuación en caso de emergencia que, de forma previa a la misma, contengan las líneas generales de actuación, los medios a utilizar, cómo utilizarlos, respuesta más idónea a cada situación, coordinación con la ayuda exterior, etc., con el fin de prevenir lo máximo posible la emergencia y hacer mínimos los perjuicios, pérdidas y, en especial, los daños a las personas.

En el Plan de Seguridad y Salud la empresa contratista incluirá un Plan de Emergencia específico para la reforma en cuestión y para las actuaciones a realizar con mayor riesgos, identificando las personas encargadas de llevarlo a cabo, números de teléfono de emergencia, localización de centros asistenciales más cercanos, punto de encuentro, así como el protocolo de actuación ante cada tipo de emergencia.

Todos los trabajadores deberán ser informados, antes del inicio de la obra o de su actividad, de las actuaciones a realizar en caso de emergencia. El plan de emergencia deberá permanecer en un lugar visible, para ser consultado por todos los intervinientes de la obra.

#### **Situaciones de Emergencia:**

Para las condiciones de la reforma se definirá como emergencia los siguientes casos:

- Accidentes con consecuencias graves o fatales a los trabajadores
- Siniestro de equipos e instalaciones
- Fenómenos climáticos o atmosféricos que pongan en peligro inminentes la integridad de los trabajadores u operaciones.
- Situaciones o condiciones que coloque en grave o eminente peligro a personas, equipos o instalaciones.

- Situaciones que coloquen en grave e inminente riesgo al medio ambiente.

A continuación se describen las situaciones de emergencia previsible de acuerdo con la característica de la reforma, entorno, índole de los trabajos, etc.

- Incendios en planta o maquinaria.
- Rotura de redes eléctricas y de telecomunicaciones, electrocución.
- Rotura de gasoductos y oleoductos. Escapes de gas y líquidos inflamables (explosiones e incendios).
- Roturas de redes de abastecimiento de agua.
- Temporal de viento y agua, inundación, sismo.

Se define accidente de trabajo; toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena. A causa de un accidente de trabajo, nos podemos encontrar con las siguientes situaciones de emergencia:

- Lesión traumática repentina
- Caída de altura
- Atrapamiento bajo un elemento pesado
- Quemaduras
- Contacto eléctrico
- Sepultamiento
- Inhalación de gases
- Insolación
- Proyección de sustancias a los ojos

Siempre que se produzca un accidente se procederá a la investigación del mismo y se emitirá el correspondiente PARTE DE ACCIDENTE DE TRABAJO que se remitirá conforme dicta Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1987.

### **Objetivos y Prioridades**

Para implantar el Plan de emergencia es necesario el establecimiento de una serie de objetivos y prioridades:

Los objetivos básicos del Plan de Emergencia se resumen en los siguientes puntos:

- Conocer la totalidad de la traza e instalaciones, así como las zonas de riesgo que existan en los mismos
- Determinar las zonas de seguridad, utilizables como lugares de reunión, así como las vías de evacuación necesarias para acceder a estas
- Conocer los medios de protección disponibles y garantizar su viabilidad de funcionamiento
- Disponer del personal adecuado para que se pueda actuar con rapidez y eficacia ante una situación de emergencia
- Mantener informado a todo el personal, y en especial a los componentes del equipo de emergencia, de cómo deben actuar ante una situación de emergencia.

Las prioridades del Plan de Emergencia, según el orden de importancia se concretan en:

1. Seguridad en las personas:
2. Protección de bienes e instalaciones
3. Ubicación adecuada de los equipos
4. Seguridad intrínseca de las instalaciones

## **Evaluación del Riesgo**

La evaluación que determina la gravedad del riesgo en una emergencia se realiza en función de las posibles consecuencias que puedan afectar a los tres factores presentes en la misma, que son las personas, los materiales y las instalaciones, siendo el primero, el daño a las personas, el más importante a considerar al diseñar una Plan de Emergencia.

La evaluación de la gravedad de la emergencia para las personas es función del nivel de ocupación de la zona y de la posible gravedad del riesgo en sí mismo.

Considerando esta valoración de la gravedad del riesgo y el nivel de ocupación de cada una de las zonas en las que se ha dividido el conjunto de la reforma, se obtendrá la Evaluación del Riesgo Total.

## **Equipo de Emergencia**

Se definirá los integrantes del equipo de emergencia y las tareas que desempeñaran serán las siguientes:

- Enfrentar la emergencia arbitrando todas aquellas medidas que sean requeridas para solucionarlas o controlarla

- Informar a organismos públicos u oficiales cuando sea necesario (Bomberos, Policía, Emergencia Sanitarias)
- Procurar los recursos que sean necesarios, tanto humanos como materiales para enfrentar la emergencia.
- Supervisar personalmente las tareas que se realicen
- Calmar el pánico que pueda ocasionar el hecho
- Requerir ayuda de especialistas externo si la situación así lo requiere

### Metodología de actuación ante Emergencia

#### 1. Detección de la Emergencia:

Todo Trabajador deberá ser capaz de identificar las situaciones de emergencia. En caso de duda se procederá del mismo modo que una emergencia, hasta que el jefe de emergencia tome a cargo la situación determine lo contrario.

#### 2. Primera actuación y auxilios:

Una vez detectada la Emergencia, se valuará la situación y se aplicarán aquellas medidas de primeros auxilios por parte del personal cualificado e instruido.

Para un correcto auxilio de una víctima de accidente hay que seguir el protocolo P.A.S. (Proteger, avisar y socorrer).

En todo caso de se deberá dar prioridad absoluta a la atención y traslado de los lesionados oportunamente

Junto a las medidas de evaluación y auxilio, se debe iniciar, de inmediato las medidas de comunicación de la emergencia, al equipo de primera intervención y si estos no son suficientes para paliar la emergencia, los cuales deberán seguir la siguiente pauta.

Se comunicará a los Servicios Públicos de Emergencia en la forma más clara lo que sucedió:

- A. Indicar si existen personas, equipos o instalaciones comprometidas
- B. Indicar en la forma más precisa posible el lugar en que sucedió
- C. Describir las medidas que se han tomado hasta el momento

#### 3. Acordonamiento del Área:

Una vez confirmada la emergencia se procederá a impedir el acceso al sector con los medios que se tengan disponibles, ya sean físicos o humanos,

permitiéndose el paso solo a aquellas personas que sean requeridas (equipo de primera intervención) para enfrentar la emergencia y/o Servicios Públicos de Emergencias.

También se detendrán todos los trabajos en el área de la emergencia, permitiéndose solo trabajos o tareas que ayuden a enfrentarla.

#### 4. Término de la emergencia

Solo el jefe de emergencia estará facultado para indicar cuando ha cesado la condición de emergencia.

Las condiciones normales de trabajo solo se pueden restablecer una vez decretado el cese de la emergencia.

Una vez finalizada la emergencia se debe de confeccionar un informe técnico que permita establecer las causas o condiciones que la produjeron, asimismo deberá indicar las medidas que será necesario implementar para evitar la repetición del evento.

#### 5. Teléfonos de emergencia

Todos los teléfonos de Emergencias deberán estar en lugares visibles en las oficinas y lugares de fácil acceso. Dichos números se relacionan en el apartado: "4.1.4. CENTROS SANITARIOS Y DE EMERGENCIAS EN EL ÁMBITO DEL PROYECTO".

### **Medios utilizados en la extinción de incendios en obra e instalaciones**

En aquellos lugares de la obra en que sea posible la generación de un fuego, a causa de la existencia de materias combustibles, se dispondrán los métodos portátiles de extinción adecuados a la clase de fuego. La presencia de estos extintores estará debidamente indicada, conforme al R.D. 485/97. En cuanto al agente extintor, existen muchas variables que pueden influir sobre su elección y su forma de aplicación. Pueden mencionarse entre otros:

#### El tipo de fuego:

- Clase A: Fuego de materias sólidas, generalmente de naturaleza orgánica, donde la combustión se realiza normalmente con formación de brasas.
- Clase B: Fuego de líquidos o de sólidos licuables.
- Clase C: Fuego de gases.
- Clase D: Fuego de metales.

Si se pretende la extinción o solo la protección de riesgos vecinos. La velocidad con que actuará (accionamiento manual o automático).

- El tamaño y tipo de riesgo.
- El valor del riesgo a proteger.
- La ubicación del riesgo.
- El posible daño a causar por el agente extintor en las instalaciones.
- El costo del equipo que posibilitará la extinción.

De hecho, el principio fundamental que guía al diseñador de una protección contra incendios es que, salvo incompatibilidades, la mayoría de los riesgos pueden extinguirse con la mayoría de agentes extintores, si se escoge la forma de aplicación adecuada, como queda reflejado en la siguiente tabla:

CLASES DE FUEGO		AGENTE EXTINTOR					
		AGUA	ESPUMAS AFFF	POLVO QUÍMICO		CO2	POLVOS SECOS ESP.
	Potásico			A B C			
	Materiales Combustibles Papeles, maderas, cartones, textiles, desperdicios, etc.	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>
	Nafta, gasolina, pinturas, aceites y otros líquidos inflamables	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
	Butano, propano y otros gases	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
	Equipos e instalaciones eléctricas	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
	Metales combustibles, magnesio, sodio, etc.	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>

Figura 1. Clases de incendios y su agente extintor

A pesar de lo anteriormente expuesto se recomienda que sólo personal entrenado y especializado extinga fuegos en tensión con agua.

Eficacia extintora del agente en extintores portátiles

La utilización de extintores portátiles tiene unas especiales características que cabe señalar:

- Son utilizados normalmente por personal poco entrenado que tiene que acercarse al fuego.
- El agente extintor se consume rápidamente (unos 20 segundos).
- Si el conato no se extingue las dificultades de extinción y pérdidas que puede ocasionar el fuego crecen con rapidez.

- Son por tanto de gran importancia el factor distancia y la eficacia (poder extintor)
- Los extintores que se instalen deben poseer una indicación de su eficacia extintora según se expresa en la NBE-CPI-82.

Del análisis comparativo de la eficacia, distancia de actuación y capacidad en sustancia extintora debe hacerse las siguientes reflexiones progresivas:

- El accionamiento de un extintor de agua pulverizada, halón o CO2 debe hacerse a poca distancia del fuego para que sea efectiva su acción.
- A esas distancias el calor radiante es muy penoso.
- La eficacia extintora de las llamas es más del doble utilizando polvo o halón que CO2 o agua pulverizada.
- Un mismo peso de extintor (recipiente y agentes extintor) contiene menos de la mitad de agente extintor si éste es el CO2 (el recipiente es de acero y de gran consistencia para soportar la presión necesaria).

Como reflexión orientativa se sugiere pensar que salvo incompatibilidades en la extinción de un fuego si se utiliza polvo o halón la efectividad extintora puede ser más de cuatro veces superior a la del CO2 para un mismo peso de extintor portátil a transportar (más de dos veces por cantidad de agente extintor y más de dos por eficacia), con la ventaja para el polvo que puede accionarse a mayor distancia y por tanto con mejor óptica y menor riesgo para el operador.

#### 4.1.6. Plan de evacuación

La evacuación es la acción de desalojar de una forma organizada y previamente planificada cuando se haya declarado una emergencia, para lo cual se procederá al diseño de las vías de evacuación desde las plantas de la obra a los puntos de encuentro previamente definidos.

Estas vías de evacuación servirán de acceso a los Servicios de Emergencia Públicos desde las principales vías de comunicación.

Estos accesos a los distintos niveles de la obra, necesitan estar identificados y convenientemente señalados, mediante placas, debiéndose colocar en las incorporaciones a las distintas vías principales, para facilitar su identificación por los servicios de emergencias en el caso de que necesiten llegar a un nivel determinado.

En dichas placas, con un fondo de color llamativo, se indicará la denominación del acceso, o su número de identificación, así como el punto kilométrico y denominación de la vía principal de la cual parte. Cada camino de acceso a cada planta dispondrá de la señalización y balizamiento necesario, indicando la ruta a seguir para llegar a los distintos niveles. Esta señalización indicativa de acceso, estará limitada al Contratista y a los servicios de emergencias, prohibiendo el acceso a personal no autorizado.



En el Plan de Seguridad y Salud se deben incluir una planta con algunos de los caminos de acceso y las rutas hacia las plantas más importantes y vías de evacuación.

El Contratista, en el Plan de Seguridad y Salud, incluirá con mayor detalle todas las plantas y los accesos a los mismos.

## 4.2. Medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas.

### 4.2.1. Montaje protección de elementos

Los peones encargados del montaje de protección de elementos deben de conocer sus funciones a desempeñar a lo largo de la obra, así como las diferentes tareas que se realizan durante la reforma.

Antes de proceder con el montaje de protección de elementos se garantizará el aislamiento de la planta a los usuarios y trabajadores del edificio a reformar.

Así mismo deberán de conocer y saber usar cada uno de los elementos de los equipos de protección individual que les competen.

Se asegurará de que las zonas de trabajo se encuentren liberadas para la correcta realización de sus tareas, desalojando los elementos u objetos frágiles que puedan estar presentes en la planta de trabajo.

### 4.2.2. Desmontaje de la luminaria existente

Los electricistas encargados del desmontaje de la luminaria existente deben de conocer sus funciones a desempeñar a lo largo de la obra, así como las diferentes tareas que se realizan durante la reforma.

Antes de proceder con el desmontaje de la luminaria existente se comprobará la finalización del montaje de protección de elementos en la planta a reformar.

Así mismo deberán de conocer y saber usar cada uno de los elementos de los equipos de protección individual que les competen.

Se asegurará de que las zonas de trabajo se encuentren liberadas para la correcta realización de sus tareas, desalojando los elementos u objetos frágiles que puedan estar presentes en la planta de trabajo.

Se confirmará que los interruptores eléctricos correspondientes a la zona de trabajo se encuentren en apagado.

### 4.2.3. Montaje de la luminaria nueva

Los electricistas encargados del montaje de la luminaria nueva deben de conocer sus funciones a desempeñar a lo largo de la obra, así como las diferentes tareas que se realizan durante la reforma, especialmente deben de conocer características del montaje de las iluminarias antes de proceder a su colocación.

Antes de proceder con el montaje de la luminaria nueva se comprobará la finalización del desmontaje de la luminaria existente en la planta a reformar.

Así mismo deberán de conocer y saber usar cada uno de los elementos de los equipos de protección individual que les competen.

Se asegurará de que las zonas de trabajo se encuentren liberadas para la correcta realización de sus tareas, desalojando los elementos u objetos frágiles que puedan estar presentes en la planta de trabajo.

Se confirmará que los interruptores eléctricos correspondientes a la zona de trabajo se encuentren en apagado.

#### **4.2.4. Reparar el falso techo de escayola**

Los escayolistas encargados de reparar falso techo de escayola de la luminaria existente deben de conocer sus funciones a desempeñar a lo largo de la obra, así como las diferentes tareas que se realizan durante la reforma.

Antes de proceder con la reparación del falso techo de escayola se comprobará la finalización del montaje de la luminaria nueva en la planta a reformar.

Así mismo deberán de conocer y saber usar cada uno de los elementos de los equipos de protección individual que les competen.

Se asegurará de que las zonas de trabajo se encuentren liberadas para la correcta realización de sus tareas, desalojando los elementos u objetos frágiles que puedan estar presentes en la planta de trabajo.

Con el fin de facilitar el paso del aire se abrirán todas las ventanas para mejorar la ventilación.

Se confirmará que los interruptores eléctricos correspondientes a la zona de trabajo se encuentren en apagado.

#### **4.2.5. Preparar nuevo emplazamiento para luminaria**

Los escayolistas encargados de preparar nuevo emplazamiento para luminaria deben de conocer sus funciones a desempeñar a lo largo de la obra, así como las diferentes tareas que se realizan durante la reforma.

Antes de proceder a preparar nuevo emplazamiento para luminaria se comprobará la finalización de la reparación del falso techo de escayola en la planta a reformar.

Así mismo deberán de conocer y saber usar cada uno de los elementos de los equipos de protección individual que les competen.

Se asegurará de que las zonas de trabajo se encuentren liberadas para la correcta realización de sus tareas, desalojando los elementos u objetos frágiles que puedan estar presentes en la planta de trabajo.

Comprobar que en esta tarea no afecten a elementos, estructuras o instalaciones ajenos a la reforma.

Con el fin de facilitar el paso del aire se abrirán todas las ventanas para mejorar la ventilación.

Se confirmará que los interruptores eléctricos correspondientes a la zona de trabajo se encuentren en apagado.

#### 4.2.6. Enlucido y pintura

Los pintores encargados del enlucido y pintura deben de conocer sus funciones a desempeñar a lo largo de la obra, así como las diferentes tareas que se realizan durante la reforma.

Antes de proceder con el Enlucido y pintura se comprobará la finalización de la preparación del nuevo emplazamiento para luminaria en la planta a reformar.

Así mismo deberán de conocer y saber usar cada uno de los elementos de los equipos de protección individual que les competen.

Se asegurará de que las zonas de trabajo se encuentren liberadas para la correcta realización de sus tareas, desalojando los elementos u objetos frágiles que puedan estar presentes en la planta de trabajo.

Con el fin de facilitar el paso del aire se abrirán todas las ventanas para mejorar la ventilación.

#### 4.2.7. Desmontaje de protección de elementos

Los peones encargados del Desmontaje de protección de elementos deben de conocer sus funciones a desempeñar a lo largo de la obra, así como las diferentes tareas que se realizan durante la reforma.

Antes de proceder con el Desmontaje de protección de elementos se comprobará la finalización del enlucido y pintura en la zona en cuestión.

Así mismo deberán de conocer y saber usar cada uno de los elementos de los equipos de protección individual que les competen.

Se asegurará de que las zonas de trabajo se encuentren liberadas para la correcta realización de sus tareas, desalojando los elementos u objetos frágiles que puedan estar presentes en la planta de trabajo.

Con el fin de facilitar el paso del aire se abrirán todas las ventanas para mejorar la ventilación.

#### **4.2.8. Limpieza**

Los encargados la limpieza deben de conocer sus funciones a desempeñar a lo largo de la obra, así como las diferentes tareas que se realizan durante la reforma.

Antes de proceder con la limpieza se comprobará la finalización del Desmontaje de protección de elementos en la zona en cuestión.

Así mismo deberán de conocer y saber usar cada uno de los elementos de los equipos de protección individual que les competen.

Se asegurará de que las zonas de trabajo se encuentren liberadas para la correcta realización de sus tareas, desalojando los elementos u objetos frágiles que puedan estar presentes en la planta de trabajo.

Con el fin de facilitar el paso del aire se abrirán todas las ventanas para mejorar la ventilación.

### **4.3. Medidas preventivas relativas a la maquinaria, instalaciones auxiliares y equipos de trabajo.**

#### **4.3.1. Recepción de la máquina y herramientas**

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

Toda la maquinaria estará en posesión del marcado CE.

Deberá venir acompañada de su manual de instrucciones y manejo.

Cada trabajador deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antimpacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

#### 4.3.2. Utilización de la máquina y herramientas.

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la máquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Las subidas y bajadas de la máquina y las herramientas se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

Sólo podrán utilizar la máquina y/o las herramientas personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de encender el equipo, el trabajador comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Siempre que el operador abandone el equipo, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, desconectar el equipo.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o sobreesfuerzos.

## 5. Identificación de riesgos laborales y medidas preventivas previstas según los trabajos a realizar.

Es expondrán en primer lugar los procedimientos y equipos técnicos a utilizar para posteriormente identificar los factores y posibles riesgos de accidente de trabajo y/o de enfermedad profesional derivados de los mismos, procediendo a su posterior evaluación de manera que sirva de base al diseño e implantación posterior de aquellas medidas preventivas adecuadas y necesarias, con la indicación de las protecciones colectivas y personales exigidas para los trabajadores, de acuerdo con lo establecido por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales.

En su evaluación se consideran los aspectos constructivos del proyecto de ejecución material de la obra o edificación, definiéndose como “probabilidad” a la posibilidad de que se materialice el riesgo, y “gravedad” (severidad) como la consecuencia, normalmente esperada, de la materialización del propio riesgo.

En la confección del Plan de Seguridad y Condiciones de Salud, esta evaluación podrá modificarse en función de la tecnología que aporte la empresa constructora o empresas que intervengan en el proceso constructivo, según lo estipulado por el Artículo 7 del R. D. 1627/1997, de 24 de Octubre.

El objetivo principal de esta evaluación es establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos, considerando las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

Tras el análisis de las características de la instalación y del personal expuesto a los riesgos se han determinado los riesgos que afectan al conjunto de la obra, a los trabajadores de una sección o zona de la obra y a los de un puesto de trabajo determinado

La metodología utilizada en el presente estudio consiste en identificar el factor de riesgo y asociarle los riesgos derivados de su presencia. En la identificación de los riesgos se ha utilizado la lista de "Riesgos de accidente y enfermedad profesional", basada en la clasificación oficial de formas de accidente y en el cuadro de enfermedades profesionales de la Seguridad Social.

Para la evaluación de los riesgos se utiliza el concepto " Grado de Riesgo" obtenido de la valoración conjunta de la probabilidad y la severidad de las consecuencias del mismo, definiéndose como “probabilidad” a la posibilidad de que se materialice el riesgo, y “gravedad” (severidad) como la consecuencia, normalmente esperada, de la materialización del propio riesgo.

Se han establecido cinco niveles de grado de riesgo de las diferentes combinaciones de la probabilidad y severidad, las cuales se indican en la tabla siguiente:

Tabla 1. Grados de riesgos en función de la gravedad y probabilidad asociada a cada tarea.

GRADO DE RIESGO		GRAVEDAD O SEVERIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
PROBABILIDAD	ALTA	MUY ALTO	ALTO	MODERADO
	MEDIA	ALTO	MODERADO	BAJO
	BAJA	MODERADO	BAJO	MUY BAJO

### 5.1. Montaje de protección de elementos

El montaje de protección de elementos procura proteger los muebles y elementos del edificio mientras se llevan a cabo las tareas de reforma. Así como de preparar las zonas de trabajo de forma que queden, en la medida de lo posible, liberadas para la correcta realización de las tareas posteriores por parte de los trabajadores.

Para esta tarea se hace uso de dos recursos de categoría profesional equivalente a Peón de nivel XII.

En primer lugar, se desalojan los elementos u objetos frágiles que puedan ser asignados a las plantas no afectadas. Se desplaza el resto de muebles, que puedan interferir en las labores posteriores de trabajo, en una nueva ubicación preparada que se considere de la misma planta.

En caso de necesitar el desmontaje de un equipo informático en específico como pantallas u ordenadores, se debe contar con un técnico de apoyo que realice su correcta desconexión.

En segundo lugar, haciendo protecciones, se procede a cubrir los muebles y objetos como mesas, estanterías y sillas, y las superficies expuestas que se consideren como suelos, puertas y ventanas.

Deben mantenerse estas protecciones durante toda la duración de las tareas de reforma hasta finalizar con los trabajos de pintura.

Los peones encargados de esta tarea deberán de disponer de los siguientes equipos de protección individual: casco de seguridad no metálico, botas de seguridad de clase III, protecciones de oídos de clase A con arnés en la cabeza, guantes protectores de uso general, guantes protectores dieléctricos, mono de trabajo, gafas de montura tipo universal contra impactos y antipolvo, cinturón de sujeción de seguridad de clase C.





## 5.2. Desmontaje de la luminaria existente

La finalidad de esta tarea es retirar la totalidad de las luminarias actuales de cada planta para dar paso al nuevo diseño de luminarias proyectado.

En la actualidad se encuentran diferentes tipos de luminarias tales como downlights, pantallas empotradas, plafones adosados, luminarias en línea suspendidas y apliques en pared. Para cada tipo de luminaria se debe proceder con la metodología de desmontaje correspondiente.

Para esta tarea se hace uso de dos recursos de categoría profesional equivalente a Oficial de 1ª de Oficio de nivel VIII y un recurso de categoría profesional equivalente a Peón Especializado de nivel XI.

En primer lugar, se debe actuar sobre los térmicos de protección de las líneas que se van a haber afectadas en el cuadro de luz general correspondiente que se encuentra de manera general en cada planta y en algunos locales grandes en específico.

Se procede al desmontaje de las luminarias dejando las puntas de los cables de alimentación protegidos con una regleta de conexión para las posteriores tareas de montaje de luminarias nuevas.

En el caso de que no vaya a ser utilizado el punto de conexión, según el diseño proyectado, se deberá retirar el cableado.

Las luminarias retiradas deben ser ubicadas en el punto de residuos asignado para su posterior reciclaje.

Los encargados de esta tarea deberán de disponer de los siguientes equipos de protección individual: casco de seguridad no metálico, botas de seguridad de clase III, botas de protección contra descargas eléctricas, protecciones de oídos de clase A con arnés en la cabeza, guantes protectores de uso general, guantes protectores dieléctricos, mono de trabajo, gafas de montura tipo universal contra impactos y antipolvo, cinturón de sujeción de seguridad de clase C.



---

### 5.3. Reparar techo falso de escayola

El propósito de esta tarea es la de restaurar las aberturas dejadas en el falso techo de escayola tras la retirada de las luminarias actuales para su posterior enlucido y pintado.

Para esta tarea se hace uso de dos recursos de categoría profesional equivalente a Oficial de 1<sup>º</sup> de Oficio de nivel VIII y dos recursos de categoría profesional equivalente a Peón Especializado de nivel XI.

Los encargados de esta tarea deberán de disponer de los siguientes equipos de protección individual: casco de seguridad no metálico, botas de seguridad de clase III, botas de protección contra descargas eléctricas, protecciones de oídos de clase A con arnés en la cabeza, guantes protectores de uso general, guantes protectores dieléctricos, mono de trabajo, gafas de montura tipo universal contra impactos y antipolvo, mascarilla antipolvo, cinturón de sujeción de seguridad de clase C.



---

#### 5.4. Preparar nuevo emplazamiento de luminarias

Esta tarea conlleva la creación de las nuevas aberturas necesarias en el falso techo con el fin de realizar los trabajos de instalación de las nuevas luminarias.

Para esta tarea se hace uso de dos recursos de categoría profesional equivalente a Oficial de 1ª de Oficio de nivel VIII y dos recursos de categoría profesional equivalente a Peón Especializado de nivel XI.

Se debe respetar el diseño de iluminación en cada local proyectado, asegurando que la tarea se ha llevado a cabo en la ubicación indicada y con la medida necesaria de instalación para cada modelo de luminaria.

El proceso de ejecución debe ser preciso y no afectar ni dañar ningún elemento, instalación o estructura que se encuentre en el interior del falso techo.

Los encargados de esta tarea deberán de disponer de los siguientes equipos de protección individual: casco de seguridad no metálico, botas de seguridad de clase III, botas de protección contra descargas eléctricas, protecciones de oídos de clase A con arnés en la cabeza, guantes protectores de uso general, guantes protectores dieléctricos, mono de trabajo, gafas de montura tipo universal contra impactos y antipolvo, mascarilla antipolvo, cinturón de sujeción de seguridad de clase C.



---

## 5.5. Montaje de la nueva luminaria

El objetivo de esta tarea es la de instalar las nuevas luminarias de proyecto asignadas a cada área, siendo fiel al diseño y a las indicaciones de montaje e instalación del fabricante. En el caso de luminarias suspendidas, además se debe respetar la altura indicada en el diseño.

Para esta tarea se hace uso de dos recursos de categoría profesional equivalente a Oficial de 1ª de Oficio de nivel VIII y un recurso de categoría profesional equivalente a Peón Especializado de nivel XI.

Según sea el sistema utilizado o la metodología de montaje, se debe seguir una secuencia de operaciones atendiendo a las instrucciones del fabricante.

Las unidades de iluminación y sus componentes no deben ser utilizados para otra aplicación distinta de la descrita en el manual de instrucciones.

Por último, se debe comprobar el buen funcionamiento de las luminarias y accesorios antes de su uso por el Encargado de Calidad.

Se adjuntan las correspondientes instrucciones de montaje, proporcionado por cada fabricante, de cada modelo de luminaria proyectado y de sus accesorios de montaje.

Los encargados de esta tarea deberán de disponer de los siguientes equipos de protección individual: casco de seguridad no metálico, botas de seguridad de clase III, botas de protección contra descargas eléctricas, protecciones de oídos de clase A con arnés en la cabeza, guantes protectores de uso general, guantes protectores dieléctricos, mono de trabajo, gafas de montura tipo universal contra impactos y antipolvo, cinturón de sujeción de seguridad de clase C.





---

## 5.6. Enlucido y pintura

La tarea implica la restauración de las superficies tras las actuaciones de reforma, con el fin de que los espacios trabajados queden en un estado igualado al paramento existente.

Para esta tarea se hace uso de dos recursos de categoría profesional equivalente a Oficial de 1ª de Oficio de nivel VIII.

Los trabajadores deben preparar, proteger y reparar las superficies utilizando las técnicas necesarias para conseguir el buen aspecto visual final de la obra.

Las superficies deben quedar alisadas, así como haber rellenado los orificios generados durante la obra, antes de comenzar las tareas de pintura.

Esta tarea puede comenzar cuando ya no altere al trabajo de los electricistas y escayolistas en su labor, comenzando en las zonas ya dadas por finalizadas.

Los encargados de esta tarea deberán de disponer de los siguientes equipos de protección individual: casco de seguridad no metálico, botas de seguridad de clase III, protecciones de oídos de clase A con arnés en la cabeza, guantes protectores de uso general, mono de trabajo, gafas de montura tipo universal contra impactos y antipolvo, mascarilla antipolvo, cinturón de sujeción de seguridad de clase C.



---

## 5.7. Desmontaje de protección de elementos

El desmontaje de protección de elementos busca conseguir que la planta vuelva a su estado inicial para retomar su uso y servicios a la mayor brevedad.

Para esta tarea se hace uso de dos recursos de categoría profesional equivalente a Peón de nivel XII.

En primer lugar, se eliminan las protecciones de cubrimiento que habían sido colocados para proteger los muebles y demás elementos. También se eliminan las cintas de empapelar que hayan sido colocadas por los pintores, en el caso que las hubiera, para proteger las luminarias y elementos del techo en las tareas de pintura.

En segundo lugar, se desplazan los muebles de la zona preparada de manera temporal a su posición usual. Por último, se colocan los objetos o elementos que hayan sido reubicados en la misma u en otras plantas de la biblioteca.

En el caso de realizar el montaje de equipos informáticos, el técnico de apoyo debe asegurar su correcta reubicación y comprobación de su buen funcionamiento.

Esta tarea se lleva a cabo al mismo tiempo que las labores de limpieza y puede comenzar cuando ya no altere al trabajo de pintura, comenzando en las zonas ya dadas por finalizadas.

Los encargados de esta tarea deberán de disponer de los siguientes equipos de protección individual: casco de seguridad no metálico, botas de seguridad de clase III, botas de protección contra descargas eléctricas, protecciones de oídos de clase A con arnés en la cabeza, guantes protectores de uso general, guantes protectores dieléctricos, mono de trabajo, gafas de montura tipo universal contra impactos y antipolvo, cinturón de sujeción de seguridad de clase C.



## 5.8. Limpieza

El servicio de limpieza asegurará unas instalaciones limpias, higienizadas y desinfectadas para poder dar por concluida las tareas de reforma en cada planta.

La empresa asignada debe ofrecer servicios de limpieza orientados a edificios en los que se han llevado a cabo trabajos de obras y reformas. Además, se debe de contar con un plan de limpieza específico y centrado en las características de cada local y el servicio que desempeña en la biblioteca.

Para esta tarea se hace uso de dos recursos de categoría profesional equivalente a Limpiador/a de nivel XII.

Esta tarea se inicia junto al desmontaje de protección de elementos colaborando entre sí para obtener los mejores resultados en menor tiempo.

Una vez finalizadas las labores de limpieza se autoriza la apertura de la planta para ejercer su actividad normal.

Los encargados de esta tarea deberán de disponer de los siguientes equipos de protección individual: casco de seguridad no metálico, botas de seguridad de clase III, guantes protectores de uso general, mono de trabajo, gafas de montura tipo universal contra impactos y antipolvo, cinturón de sujeción de seguridad de clase C.



## 6. Enfermedades profesionales en la construcción y su prevención

Sin menoscabo de la autoridad que corresponde al médico en esta materia, seguidamente se tratan las enfermedades profesionales que inciden en el colectivo de la Construcción. Se relaciona su nombre, mecanismo de causa o penetración y prevención de dichas enfermedades profesionales.

Las más frecuentes son las que siguen: enfermedades causadas por vibraciones de los útiles de trabajo, sordera profesional, silicosis, dermatosis y neumoconiosis profesional.

### 6.1. Enfermedades causadas por las vibraciones

La prevención médica se consigue mediante el reconocimiento previo y los periódicos. La protección profesional se obtiene montando dispositivos antivibratorios en las máquinas y útiles que aminoren y absorban las vibraciones.

### 6.2. La sordera profesional

Al principio, la sordera puede afectar al laberinto del oído, siendo generalmente una sordera de tonos agudos, y peligrosa porque no se entera el trabajador. Esta sordera se establece cuando comienza el trabajo, recuperándose el oído durante el reposo cuando deja de trabajar.

Las etapas de la sordera profesional son tres:

- El primer período dura un mes, período de adaptación. El obrero, a los quince o veinte días de incorporarse al trabajo, comienza a notar los síntomas. Hay cambios en su capacidad intelectual, de comprensión, siente fatiga, está nervioso, no rinde. Al cabo de un mes, se siente bien. Trabaja sin molestias, se ha adaptado por completo. La sordera de este periodo es transitoria.
- Segundo período, de latencia total. Esta sordera puede ser reversible aun si se separa del medio ruidoso. Este estado hay que descubrirlo por exploración.
- Tercer período, de latencia sub-total. El operario no oye la voz cuchicheada y es variable de unos individuos a otros. Después de este período aparece la sordera completa. No se oye la voz cuchicheada y aparecen sensaciones extrañas y zumbidos, no se perciben los agudos y los sobreagudos. Está instalada la sordera profesional.

El ambiente influye. Si el sonido sobrepasa los 90 decibelios es nocivo. Todo sonido agudo es capaz de lesionar con más facilidad que los sonidos graves, y uno que actúa continuamente es menos nocivo que otro que lo hace intermitentemente.

Hay tres formas de lucha contra el ruido: procurando disminuirlo en lo posible mediante diseño de las máquinas seleccionando individuos que puedan soportarlos mejor y protegiendo a los trabajadores mediante protectores auditivos que disminuyan su intensidad.

### 6.3. La silicosis

La silicosis es una enfermedad profesional que se caracteriza por una fibrosis pulmonar, difusa, progresiva e irreversible.

La causa es respirar polvo que contiene sílice libre como cuarzo, arena, granito o pórfido. Es factor principal la predisposición individual del operario y sensibilidad al polvo silicótico, debido por ejemplo, a afecciones pulmonares anteriores.

Los primeros síntomas se observan radiológicamente. Esta fase puede durar de dos a diez años, según el tiempo de exposición al riesgo y la densidad del polvo inhalado. Sobreviene luego la fase clínica caracterizada por la aparición de sensación de ahogo al hacer esfuerzo, todo ello con buen estado general.

La insuficiencia respiratoria es la mayor manifestación de la silicosis y repercute seriamente sobre la aptitud para el trabajo. El enfermo no puede realizar esfuerzos, incluso ni andar deprisa o subir una cuesta. Cuando la enfermedad está avanzada no puede dormir si no es con la cabeza levantada unos treinta centímetros, y aparece tos seca y dolor de pecho.

La prevención tiene por objeto descubrir el riesgo y neutralizarlo, por ejemplo con riego de agua.

También con vigilancia médica. La protección individual se obtiene con mascarilla antipolvo.

### 6.4. La dermatosis profesional

Los agentes causantes de la dermatosis profesional se elevan a más de trescientos. Son de naturaleza química, física, vegetal o microbiana. También se produce por la acción directa de agentes irritantes sobre la piel como materias cáusticas, ácidos y bases fuertes y otros productos alcalinos.

Constituye la dermatosis profesional la enfermedad profesional más extendida.

Su prevención consiste en primer lugar en identificar el producto causante de la enfermedad. Hay que cuidar la limpieza de máquinas y útiles, así como de las manos y cuerpo por medio del aseo.

Se debe buscar la supresión del contacto mediante guantes, y usando para el trabajo, monos o buzos adecuadamente cerrados y ajustados. La curación se realiza mediante pomadas o medicación adecuada.

### 6.5. Neumoconiosis

Enfermedad que ataca principalmente al aparato respiratorio, provocada por el polvo, resultante de procesos de manipulación del cemento antes de amasado, en trabajos sobre terreno libre o subterráneo, por circulación de vehículos en obra, por utilización de explosivos y



por último, en centrales de preparación de materiales para carretera; todo ello debido a la disgregación de gres o del granito.

La prevención sería por medio de filtrantes, bien por retenciones mecánicas o por transformación física o química.

## 6.6. Humo

Es el producido por motores o por hogares de combustión. Proviene de trabajos de soldadura, debido a la descomposición térmica del revestimiento de los electrodos, unión de metales en operaciones de soldeo o llama de soplete, produciéndose en estas actividades, emisiones de ácidos metálicos, retículas de cobre, manganeso, fósforo, cromo, cadmio, etc., y por la realización de trabajos subterráneos al emplear maquinaria de variado tipo.

La prevención sería a base de filtrantes y aislantes, bien por sistemas semiautónomos o autónomos.

## 6.7. Líquidos

Son originados por condensación de un líquido por procedimientos físicos. Proviene de la aplicación de productos para el desencofrado, por pulverización, por la pérdida de aceite de engrase de martillos perforadores y por pinturas aplicadas por pulverización.

La prevención sería determinar las características de retención y transformación física orgánicas.

## 6.8. Gases

Pueden ser de dos clases. Los gases irritantes son olorosos y actúan en las mucosas como el flúor, cloro etc., lo que permite al trabajador adoptar medidas de protección o salir de la zona afectada. El otro tipo de gas es el asfixiante, que es inodoro. Se podrían clasificar de traicioneros, siendo esta circunstancia negativa para el individuo al no tener el organismo humano defensa ante la presencia del gas. Si se aprecian los primeros malestares, es indicio de que la intoxicación ha comenzado. Este estado de cosas provoca accidentes irreversibles. El más significativo es el monóxido de carbono.

Los agentes gaseosos provienen de colectores en servicio o en desuso que contengan metano, amoníaco, productos sulfurosos, petrolíferos, etc., de trabajos de soldadura donde se desprenden valores nitrosos de plomo o cinc, del uso en recintos cerrados o mal ventilados de productos volátiles peligrosos como gasolina, tricloroetileno, esencia de trementina, imprimidores de la madera, de emanaciones naturales del terreno en pozos o zanjas, como metano o amoníaco, y de depósitos de productos petrolíferos que conservan durante mucho tiempo emanaciones peligrosas.

En presencia de gases inertes como el nitrógeno puede modificarse la composición de la atmósfera respirable, disminuyendo el contenido de oxígeno y transformándola en peligrosa e incluso mortal.

La proporción de oxígeno en la atmósfera es normalmente del 21% en volumen; en espacios vacíos como pozos, depósitos, etc., el contenido del oxígeno puede disminuir a consecuencia de su desplazamiento por otros gases, porque el oxígeno reacciona con otras sustancias, o porque es absorbido por ella. En el caso de que el contenido de oxígeno descienda al 17% existe peligro de muerte.

La prevención estaría formada por equipos dependientes del medio ambiente, por la retención mecánica, por la retención y transformación, y por mixtos.

Aunque también se puede por equipos independientes del medio ambiente.

Para la protección individual sería preciso saber la periodicidad y duración de exposición al riesgo, la actividad a desarrollar por el trabajador, la situación de la zona contaminada con relación al puesto de entrada del aire puro o limpio, y por último, la temperatura y el grado de humedad del entorno.

## 6.9. Prevención de las enfermedades profesionales

- Limpieza general de la obra.
- Utilización de las protecciones individuales necesarias en cada actividad.
- Revisiones médicas periódicas.
- Correcta utilización de los locales higiénicos.
- Riegos para evitar el polvo.
- Control de la duración de la jornada laboral, para prevenir la fatiga.
- Descansos periódicos necesarios en función de la actividad a desarrollar.
- Información y formación de los trabajadores sobre los riesgos que entraña tu trabajo.
- Aplicación de los protocolos específicos a través de los exámenes de salud laboral.

## 7. Primeros auxilios

Siga estos pasos en caso de accidente eléctrico:

- No toque a la víctima, podría ser objeto de una descarga eléctrica.
- Si puede hacerlo sin peligro, desconecte la fuente de electricidad.

- Use un objeto aislante (preferiblemente una pértiga de salvataje) que le evite una posible descarga a la hora de empujar a la persona que ha sufrido la descarga fuera de la fuente eléctrica.
- Una vez que el accidentado esté alejado de la fuente de energía: Llame al 112 para obtener de inmediato ayuda profesional, tome el pulso a la víctima, verifique que aún respira y haga una evaluación de las lesiones que ha provocado la descarga eléctrica.
- Iniciar la reanimación cardiopulmonar (RCP) si es necesario. Valorar los signos vitales. Continuar con la reanimación hasta que la víctima recupere pulso, respiración y consciencia o hasta que llegue la ayuda médica profesional.
- Cubra las quemaduras producidas por la electricidad con un paño limpio y seco.

En caso de incendios eléctricos:

- Llame al 112 inmediatamente.
- No toque el equipo que se está quemando.
- No utilice agua en un incendio eléctrico.
- Use un extintor adecuado para incendio eléctrico.
- Abandone la zona de trabajo y espere a los profesionales.

## 7.1. Reanimación cardiopulmonar básica

La reanimación cardiopulmonar básica se empezara en la víctima, después de comprobar su situación vital del accidentado, se verifica que la persona está o no inconsciente y si es capaz de respira por sí misma. Para comprobar la situación vital se valoran:

- La consciencia:
  - Se valora realizando preguntas al paciente.
    - Si no contesta de manera clara, se llevara un control del estado y su evolución.
    - Si no contesta, se comprobar de inmediato respiración y pulso.
- Respiración:
  - Quando la víctima está inconsciente, puede ser que respire o que no respire. Se comprobara si respira acercando nuestra oreja a la boca y nariz de la víctima con los ojos orientados mirando al tórax y abdomen del accidentado para controlar el movimiento acompasado de tórax y abdomen. El procedimiento a seguir varía dependiendo de si el accidentado respira o no:

- Respira:
  - Si existe la posibilidad de traumatismo de columna o cabeza, en este caso se deben controlar el ritmo cardíaco la respiración y la temperatura y en ningún caso se moverá a la víctima.
  - Si no existe traumatismo, se colocará al accidentado en de costado para evitar que aspire posibles vómitos o secreciones.
- No respira:
  - Colocar a la víctima rápidamente tumbada boca arriba, extraer cuerpos extraños de su boca si existen. Realizar maniobra frente-mentón (se pone una mano en la frente de la víctima y la otra en el mentón de la misma, de tal forma que abrimos la boca). Si aun con todo no se produce la respiración, se reanuda la respiración artificial "boca a boca".

- Pulso:

Comprobar el pulso de la víctima:

- Si tiene, seguir con la respiración artificial y controlar el pulso.
- Si no tiene, empezar el masaje cardíaco. El masaje ha de realizarse con el accidentado boca arriba. Se realiza en medio del esternón, se sitúan los brazos extendidos y perpendiculares al tórax, y con el cuerpo erguido se carga el peso para conseguir, con el menor esfuerzo físico, la mayor eficacia posible. Se realizara 2 ventilaciones y 30 compresiones continuamente.

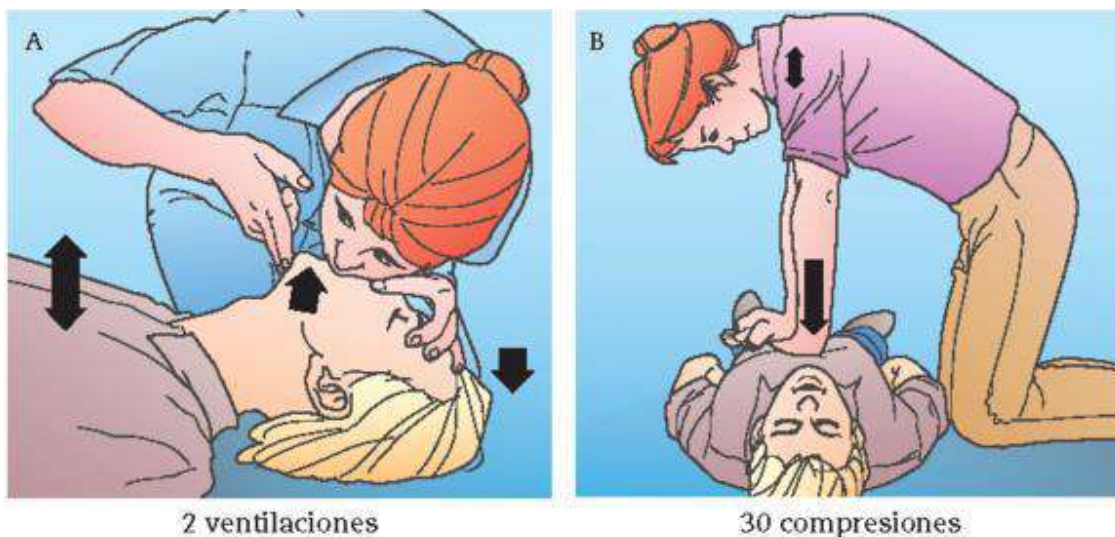


Figura 2. Reanimación cardiopulmonar básica.

## 8. Riesgos de daños a terceros

Los terceros que podrían sufrir algún tipo de daño como consecuencia de la ejecución de la obra son:

- Las instalaciones e infraestructuras próximas (el diseño del proyecto ha tenido en cuenta estas posibles afecciones, de manera que la solución adoptada las minimiza o elimina).
- Los vehículos ajenos a la obra.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Colisiones.
- Las personas ajenas a la obra.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atropellos.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Exposición al ruido.
- Golpes por o contra objetos.
- Pisadas sobre objetos.

### 8.1. Prevención de riesgos de daños a terceros.

En cuanto al segundo, tercer y quinto punto, se estima que una forma de minimizar los riesgos de daños que terceras personas pudieran sufrir como consecuencia de la ejecución de las obras es reducir al mínimo la ocupación. En el proyecto constructivo se establece que, antes de iniciar los trabajos de desbroce, se efectuará un jalonamiento con malla plástica de la zona de ocupación estricta del trazado, jalonándose asimismo las zonas de instalaciones auxiliares y los caminos de acceso, de forma que la circulación de personal y maquinaria se restrinja a la zona delimitada. Este jalonamiento se reemplaza por un cerramiento provisional con malla metálica y postes hormigonados en aquellas zonas sensibles, tales como montes, zonas de vegetación de interés, en especial los hábitats de la directiva 92/43/CEE, cauces, espacios naturales y suelos no urbanizables con protección ambiental o yacimientos.

Otra forma de reducir los riesgos que pudieran derivarse de la circulación de vehículos adscritos a la obra es limitarla a caminos interiores, exclusivos para éstos, los cuáles habrán de ser regados con la frecuencia necesaria a fin de eliminar riesgo derivado de trabajar dentro de atmósferas saturadas de polvo. Estos caminos de circulación interior habrán de recibir una

conservación adecuada, cubriéndose baches, eliminando blandones y compactando mediante escorias o zahorras.

Además, para evitar el riesgo de accidentes de tráfico, se señalizará la conexión y accesos de la traza con la vía pública abierta al tráfico rodado, mediante la señalización vial normalizada necesaria de entre la incluida en el catálogo de señalización, balizamiento y defensa de la Norma de Carreteras 8.3- I.C. "Señalización de Obras". En los casos en que resulte necesario se dispondrán señalistas que dirijan el tráfico en estos puntos, los cuáles habrán de cumplir los siguientes requisitos:

Habrán de ser instruidos previamente en la actividad que desarrollarán.

Han de disponer de carné de conducir.

Estarán protegidos por la señalización comentada anteriormente y que el contratista habrá de definir concretamente en su Plan de Seguridad y Salud.

Habrán de utilizar prendas reflectantes según UNE-EN-471.

No se habrán de situar en zonas oscuras en las que se dificulte el que sean percibidos por los conductores.

Como última medida, indicar que se impedirá el acceso de personas y vehículos ajenos a la obra dentro del recinto, para lo cual se dispondrá el jalonamiento que se comentó anteriormente. Este cerramiento será únicamente interrumpido en los accesos, los cuáles serán independientes para vehículos y peatones, estando vigilados permanentemente, disponiéndose en ellos la señalización que ya ha sido comentada.

## 9. Conclusiones

El Estudio de Seguridad y Salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el Plan de Seguridad y Salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

## 10. Bibliografía

- Ceoearagon. (2019). Equipos de protección individual y ropa de trabajo. [Online] Disponible en: <http://bit.ly/2JW7CkX> [Accedido el 6 de mayo de. 2021].
- Ernesto Rodríguez Denis (2003). Ingeniería Clínica - Facultad de Ingeniería. [Online] Documentop. Disponible en: <http://bit.ly/2NOEKw5> [Accedido el 6 de mayo de. 2021].
- FREMM. (2019). Equipos de protección individual. [Online] Disponible en: <http://bit.ly/33qHfLB> [Accedido el 6 de mayo de. 2021].
- Guía Técnica para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los Equipos de Protección Individual. INSHT.
- Gunderson, P. (2011). Seguridad y salud en la agricultura: repertorio de recomendaciones prácticas. 1st ed. Ginebra: International Labour Office, 2011.
- Real Decreto 1407/1992, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido
- Real Decreto 773/1997 sobre la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del consejo de 9 de marzo de 2016 relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la directiva 89/686/CEE del consejo.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales. Artículo 17.
- Javier Pérez Asenjo (2016). Masaje cardíaco, la importancia de alertar y actuar. [Online] Canal Salud IMQ. Disponible en: <http://bit.ly/2pROihP> [Accedido el 7 Nov. 2019].
- Periódico La Barrial. (2015). Reanimación Cardiopulmonar (RCP). [online] Disponible en: <http://bit.ly/36Lv6Db> [Accedido el 6 de mayo de. 2021].
- TSK. (2019). procedimiento de selección de uso y mantenimiento de equipos de protección personal y colectivo. [Online] Disponible en: <http://bit.ly/2PZrB6f> [Accedido el 6 de mayo de. 2021].
- Seguros de Vida. (2012). Peligros Asociados con la Electricidad. [Online] Disponible en: <http://bit.ly/2WU8xYA> [Accedido el 6 de mayo de. 2021].

- 2017. PROYECTO CENTRO DEPORTIVO MULTIFUNCIONAL. Grado en ingeniería mecánica. Universidad de La Laguna.
- 2017. Reordenación del Enlace de la Pañoleta y Accesos a Camas (Sevilla). Proyecto de Construcción.
- 2017. Proyecto de Defensa contra Inundaciones del Río Zaia a su paso por el Aeropuerto de Foronda en el Término Municipal de Vitoria - Gasteiz. PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN. URA AGENTZIA.
- 2016. urbanización parque infantil en la plaza arbolada. Olvera (Soria). Consejería de fomento y medio ambiente dirección general de vivienda, arquitectura y urbanismo.
- 2020. Rigidez dieléctrica y Tangente de delta; Ensayos de Aceites de Transformadores de Alta Tensión. Trabajo de Fin de Máster. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.









**Escuela Superior  
de Ingeniería y Tecnología**  
Universidad de La Laguna

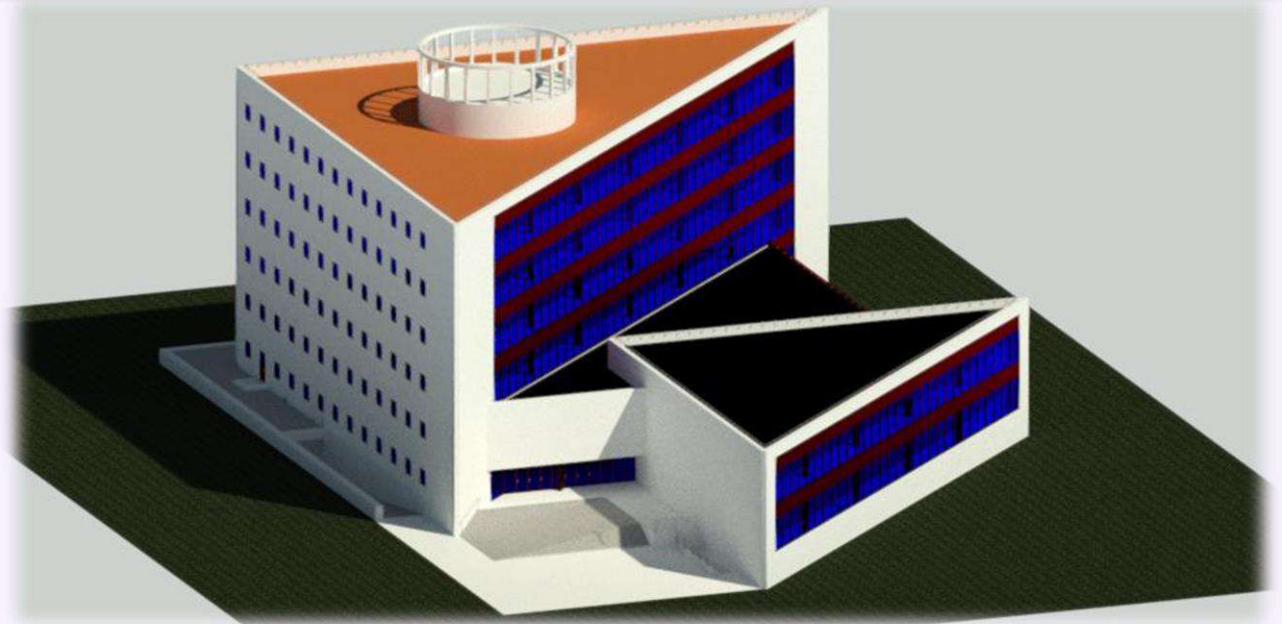
Grado en Ingeniería Mecánica

**Trabajo de Fin de Grado**

Proyecto técnico de reforma de las instalaciones  
de alumbrado de la Biblioteca General y de  
Humanidades de la Universidad de La Laguna

CURSO 2020/2021

**DOCUMENTO 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.  
PLANOS**



**Autora:**

Itziar Rizo Liendo

**Tutores:**

Norena Martín Dorta

Josué Álvarez



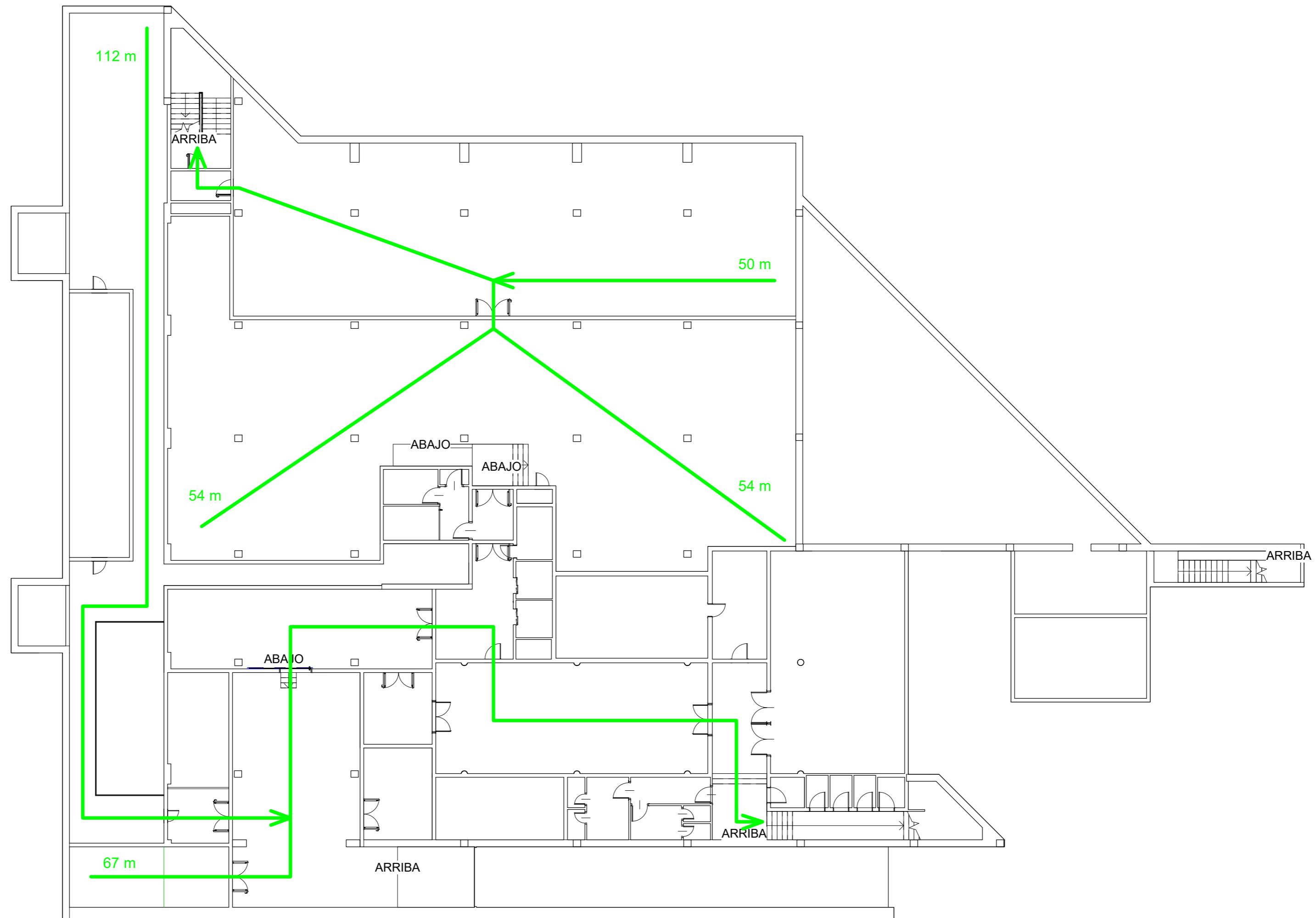
---


## INDICE DE PLANOS

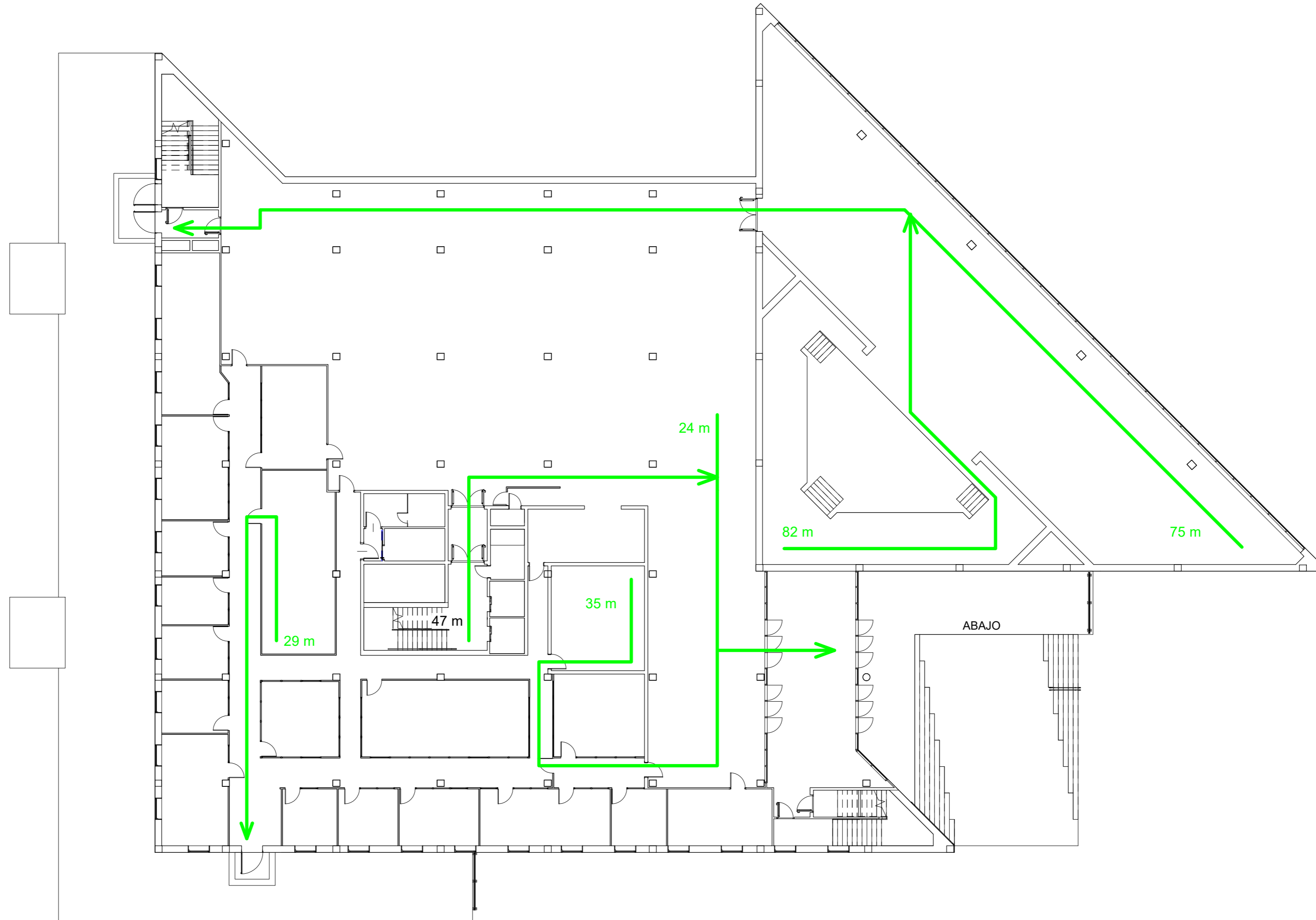
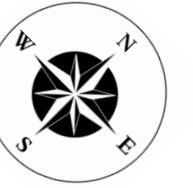
### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD


01. Estudio de seguridad y salud. Rutas de evacuación nivel S1
02. Estudio de seguridad y salud. Rutas de evacuación nivel P0.
03. Estudio de seguridad y salud. Rutas de evacuación nivel P1.
04. Estudio de seguridad y salud. Rutas de evacuación nivel P2.
05. Estudio de seguridad y salud. Rutas de evacuación nivel P3.
06. Estudio de seguridad y salud. Rutas de evacuación nivel P4.
07. Estudio de seguridad y salud. Rutas de evacuación nivel P5.
08. Estudio de seguridad y salud. Rutas de evacuación Cubierta.
09. Estudio de seguridad y salud. Contra incendios nivel S1.
10. Estudio de seguridad y salud. Contra incendios nivel P0.
11. Estudio de seguridad y salud. Contra incendios nivel P1.
12. Estudio de seguridad y salud. Contra incendios nivel P2.
13. Estudio de seguridad y salud. Contra incendios nivel P3.
14. Estudio de seguridad y salud. Contra incendios nivel P4.
15. Estudio de seguridad y salud. Contra incendios nivel P5.
16. Estudio de seguridad y salud. Contra incendios Cubierta.
17. Estudio de seguridad y salud. Escaleras
18. Estudio de seguridad y salud. Cinturones de sujeción.
19. Estudio de seguridad y salud. Andamios I

20. Estudio de seguridad y salud. Andamios II
21. Estudio de seguridad y salud. Señales de advertencia.
22. Estudio de seguridad y salud. Señales de uso obligatorio.
23. Estudio de seguridad y salud. Señales de prohibición.
24. Estudio de seguridad y salud. Señales contra incendios.
25. Estudio de seguridad y salud. Equipos de protección individual I
26. Estudio de seguridad y salud. Equipos de protección individual II
27. Estudio de seguridad y salud. Manipulación de cargas.
28. Estudio de seguridad y salud. Primeros Auxilios, Traslados.
29. Estudio de seguridad y salud. Primeros Auxilios, Heridas.
30. Estudio de seguridad y salud. Teléfonos de emergencia.

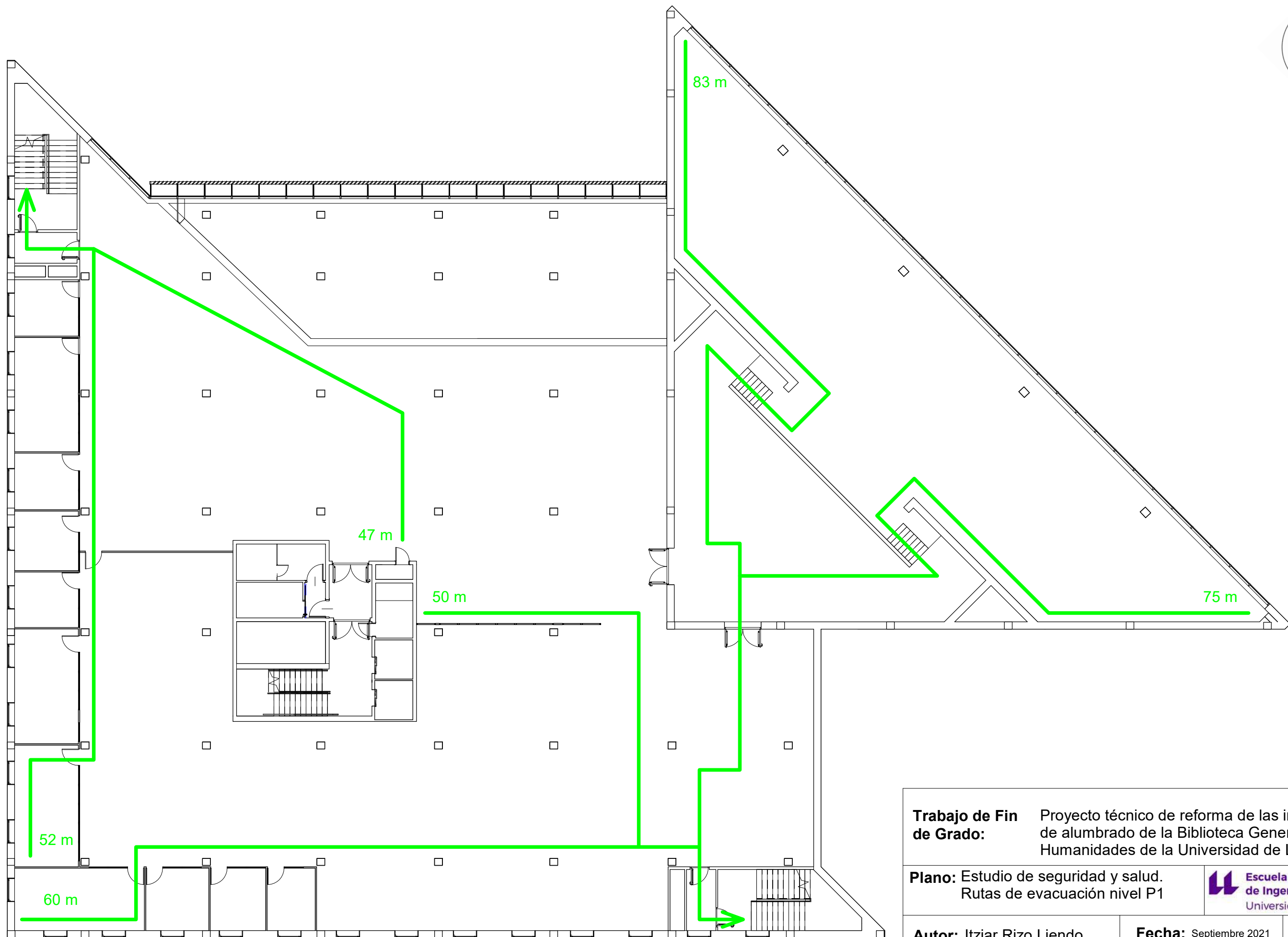


<b>Trabajo de Fin de Grado:</b>	Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.	
<b>Plano:</b>	Estudio de seguridad y salud. Rutas de evacuación nivel S1	
<b>Autor:</b>	Itziar Rizo Liendo	<b>Fecha:</b> Septiembre 2021
<b>Tutores:</b>	Norena Martín Dorta Josué Álvarez	<b>Escala:</b> 1 : 200
		<b>Nº:</b> <b>01</b>



<b>Trabajo de Fin de Grado:</b>	Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.	
<b>Plano:</b>	Estudio de seguridad y salud. Rutas de evacuación nivel P0	
<b>Autor:</b>	Itziar Rizo Liendo	<b>Fecha:</b> Septiembre 2021
<b>Tutores:</b>	Norena Martín Dorta Josué Álvarez	<b>Escala:</b> 1 : 200
		<b>Nº:</b> <b>02</b>





**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Estudio de seguridad y salud.  
Rutas de evacuación nivel P1



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

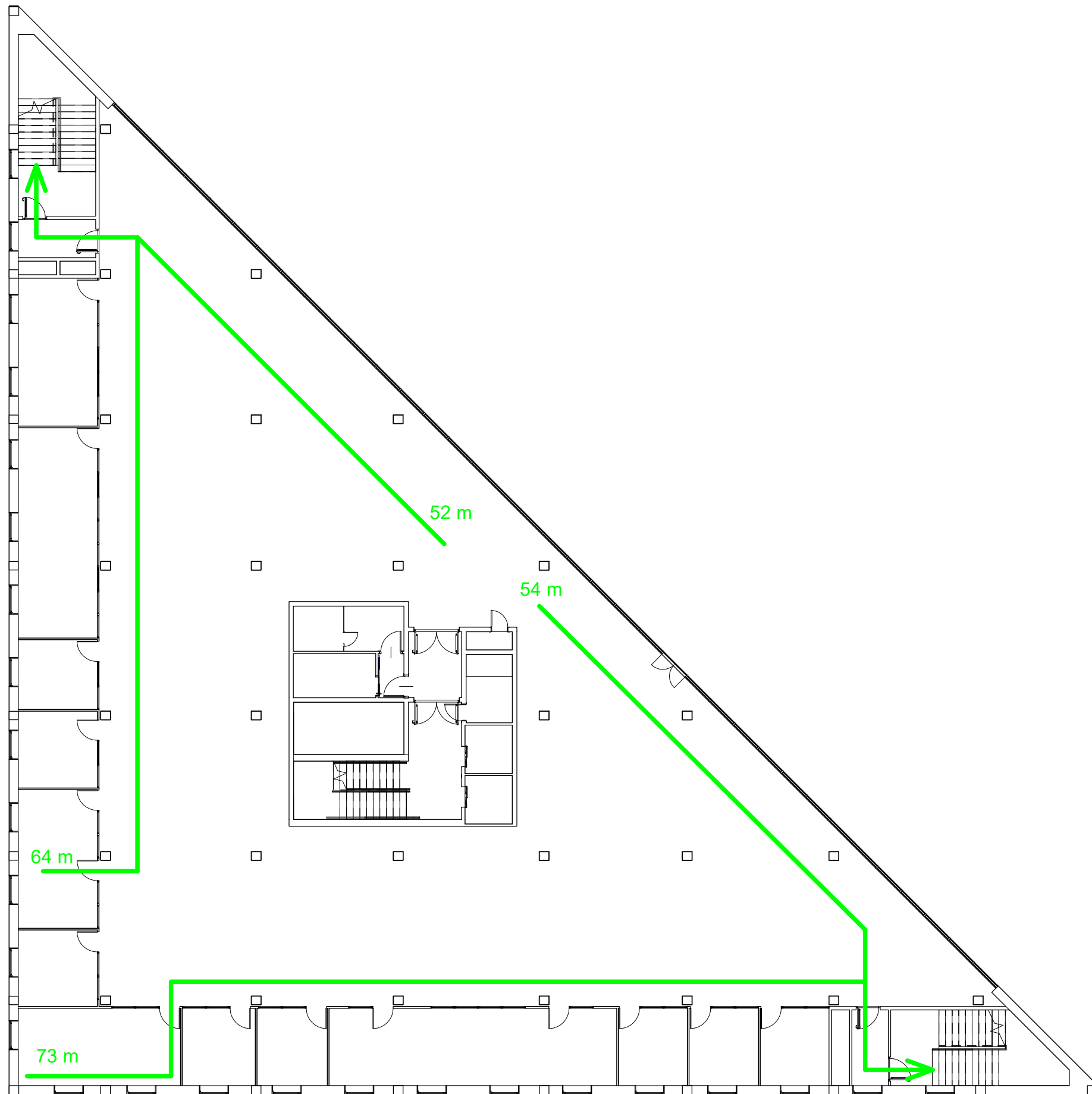
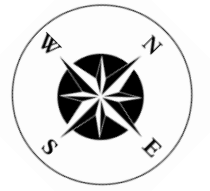
**Fecha:** Septiembre 2021

**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:** 1 : 200

**03**



**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Estudio de seguridad y salud.  
Rutas de evacuación nivel P2



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

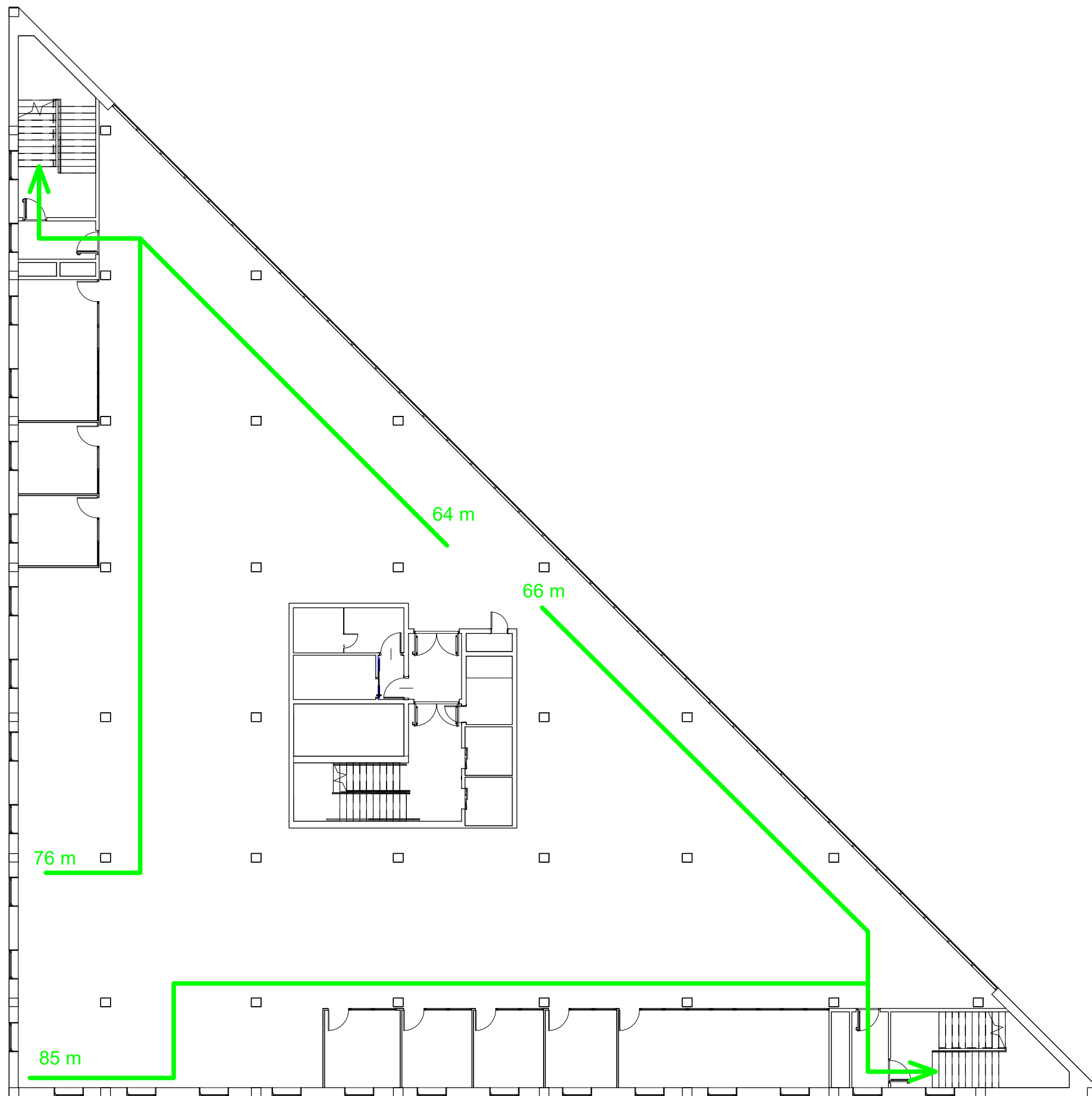
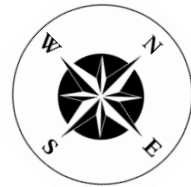
**Fecha:** Septiembre 2021

**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:** 1 : 200

**04**



**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Estudio de seguridad y salud.  
Rutas de evacuación nivel P3



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

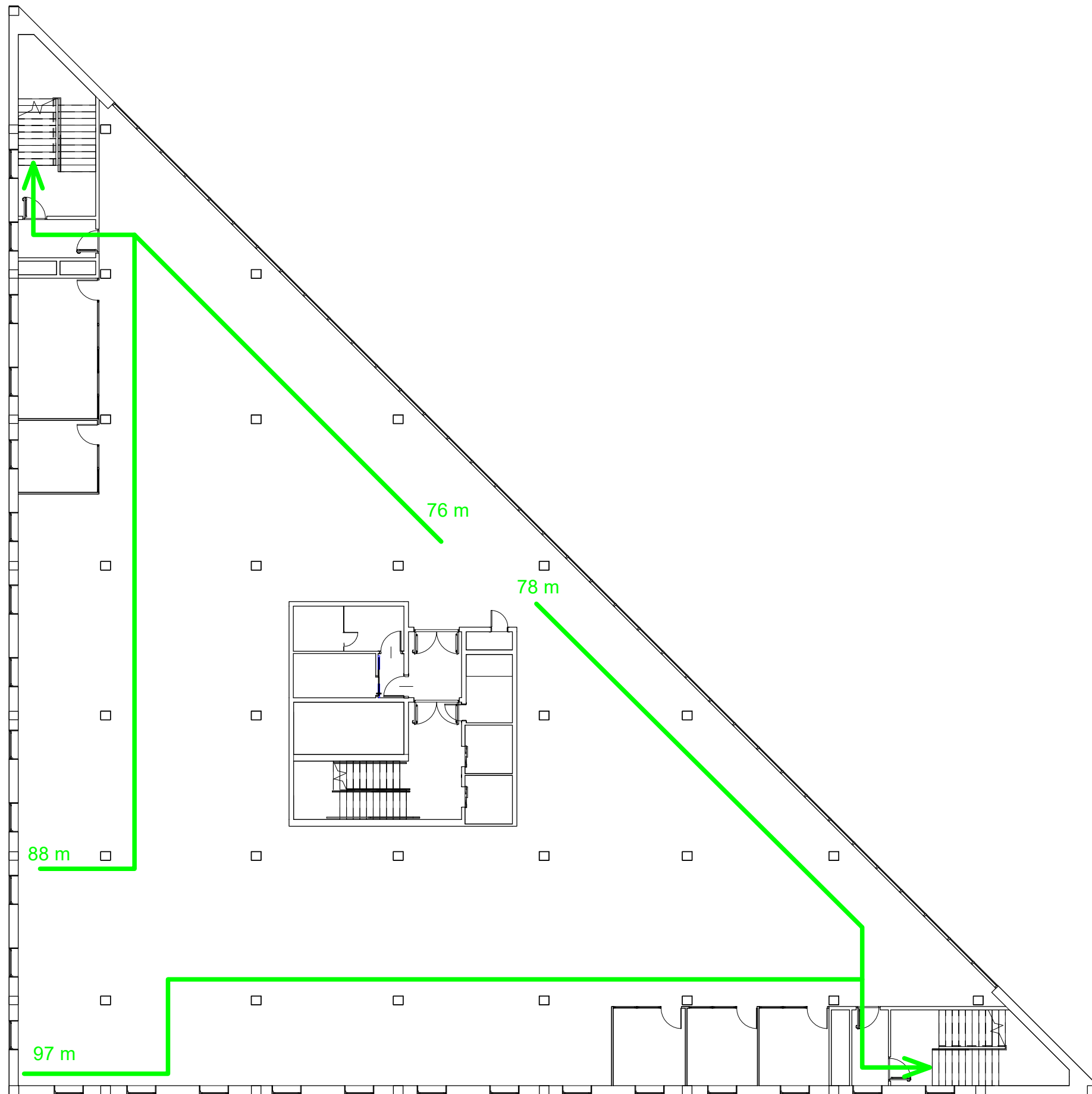
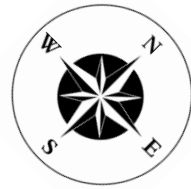
**Fecha:** Septiembre 2021


**Nº:**

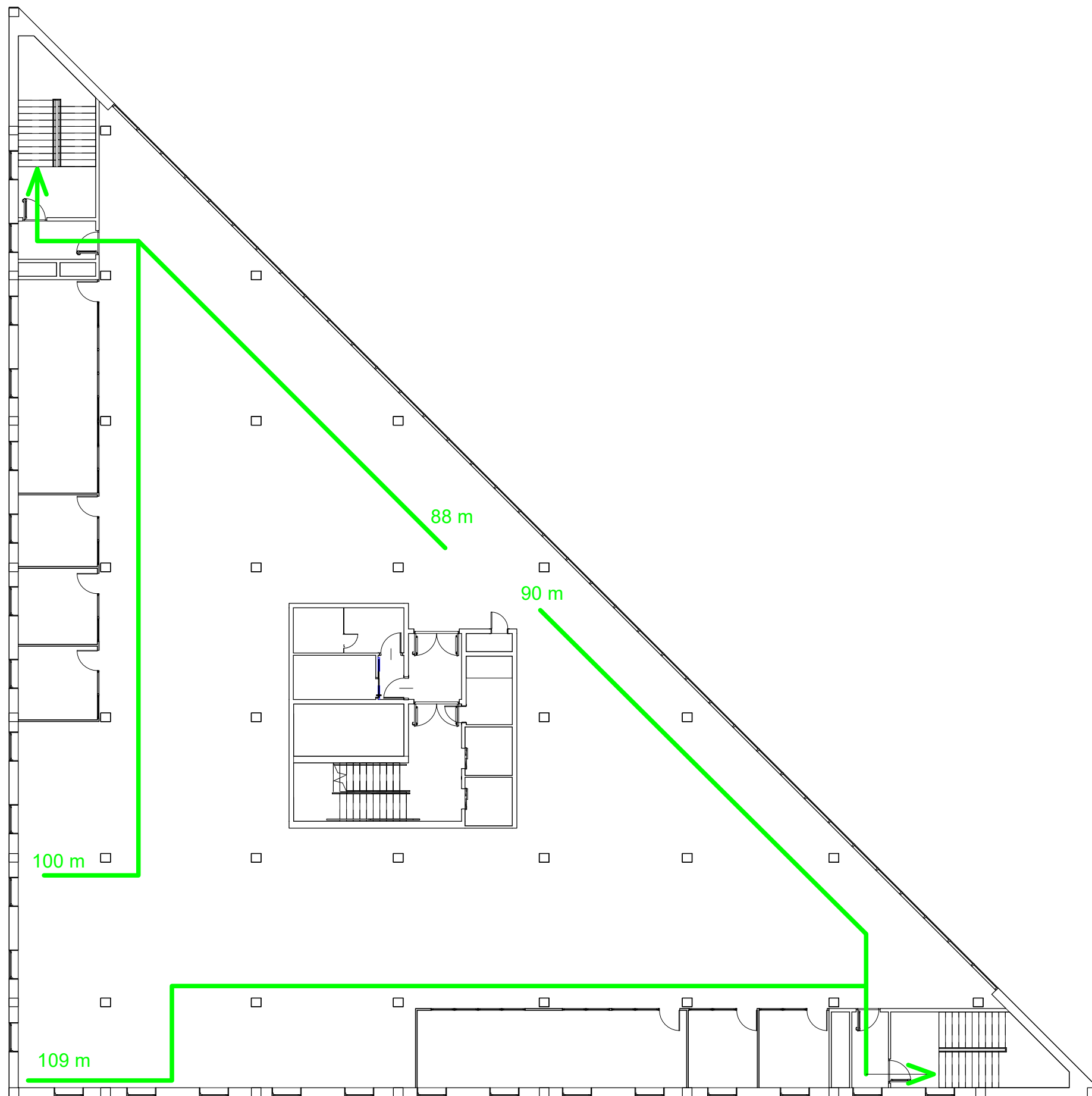
**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:** 1 : 200

**05**



<b>Trabajo de Fin de Grado:</b>	Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.		
<b>Plano:</b>	Estudio de seguridad y salud. Rutas de evacuación nivel P4		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Universidad de La Laguna
<b>Autor:</b>	Itziar Rizo Liendo	<b>Fecha:</b>	Septiembre 2021
<b>Tutores:</b>	Norena Martín Dorta Josué Álvarez	<b>Escala:</b>	1 : 200
			<b>Nº:</b> <b>06</b>



**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Estudio de seguridad y salud.  
Rutas de evacuación nivel P5



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

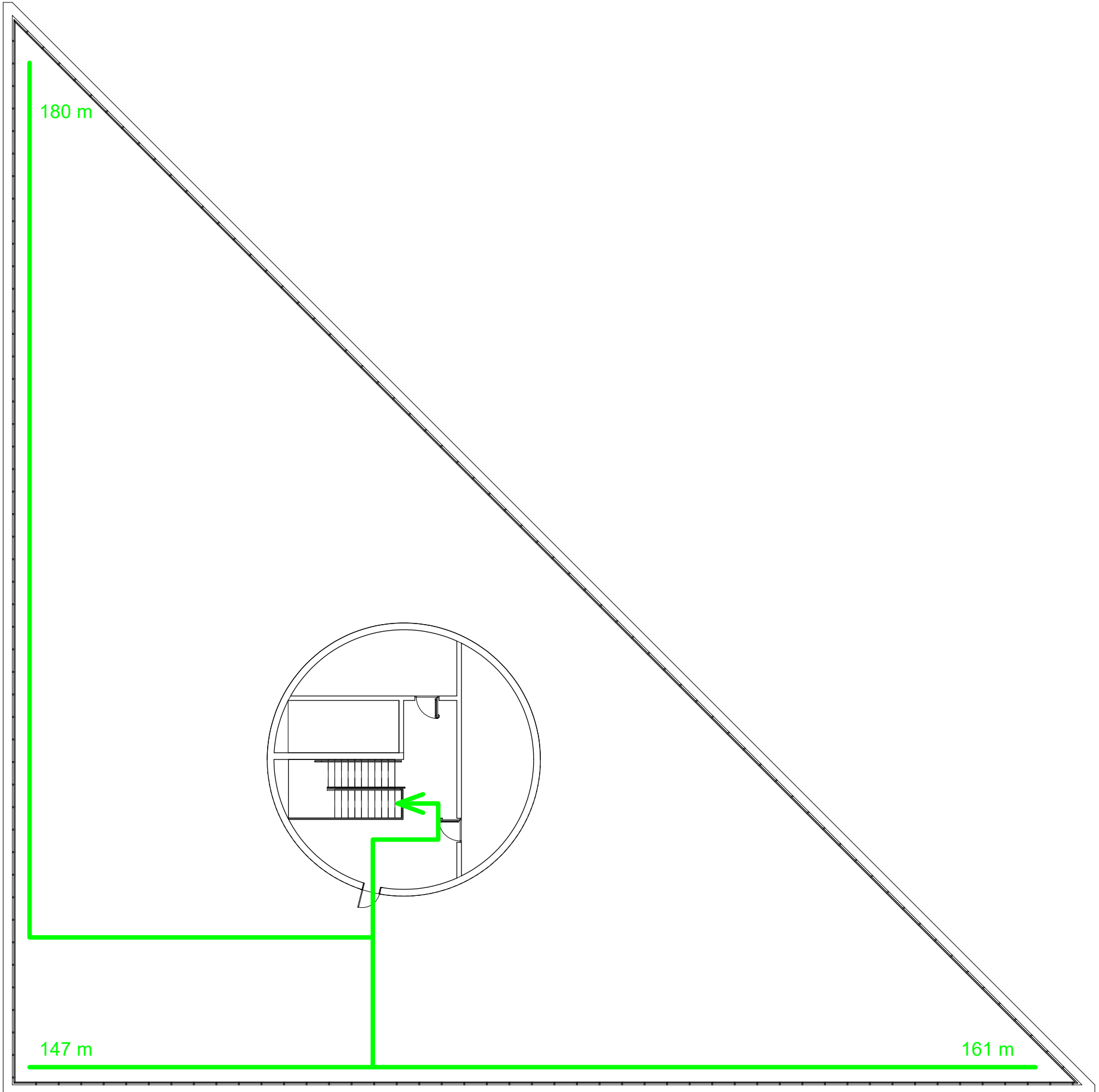
**Fecha:** Septiembre 2021


**Nº:**

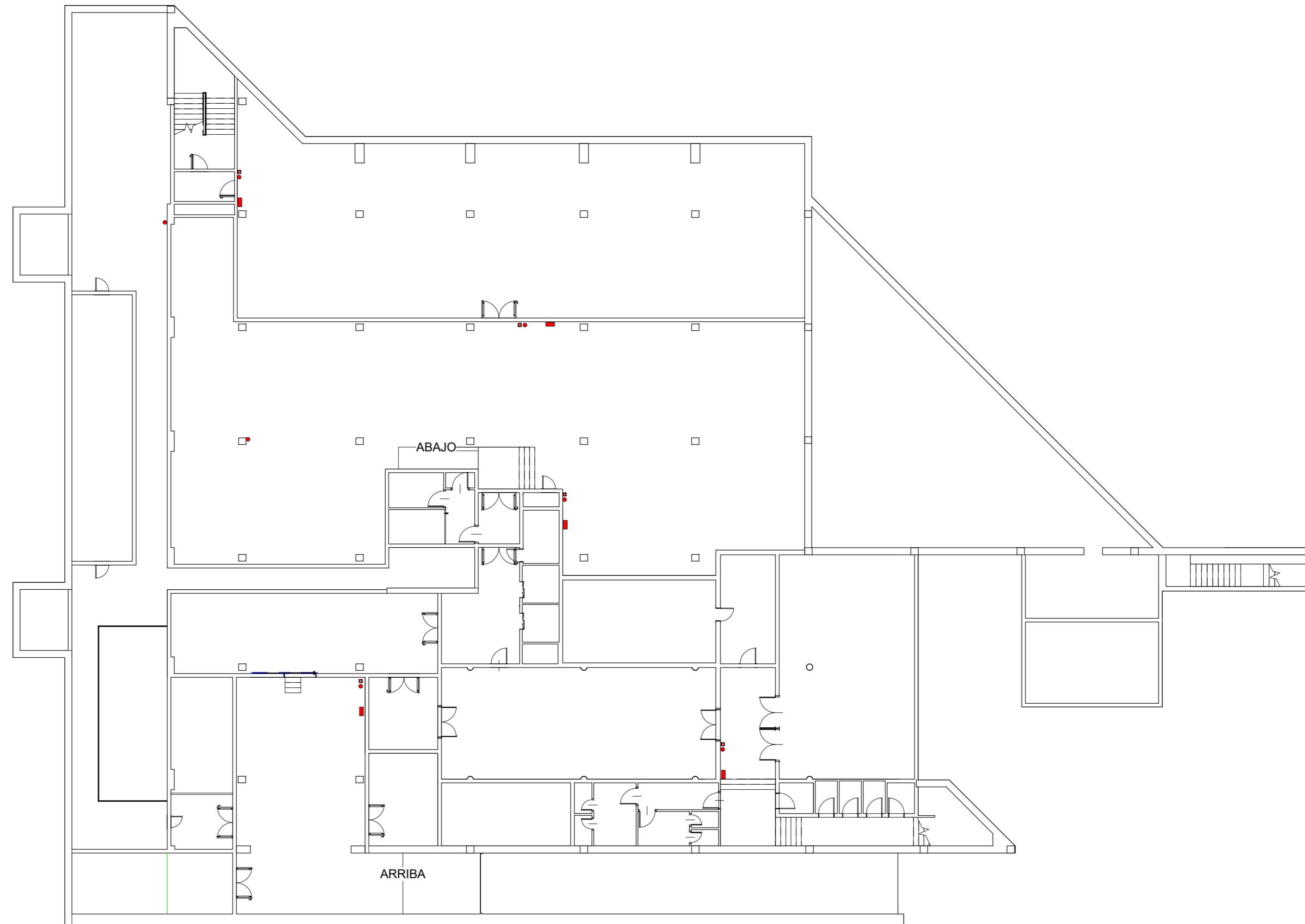
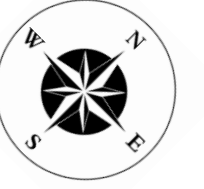
**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez


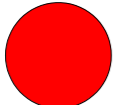

**Escala:** 1 : 200


**07**

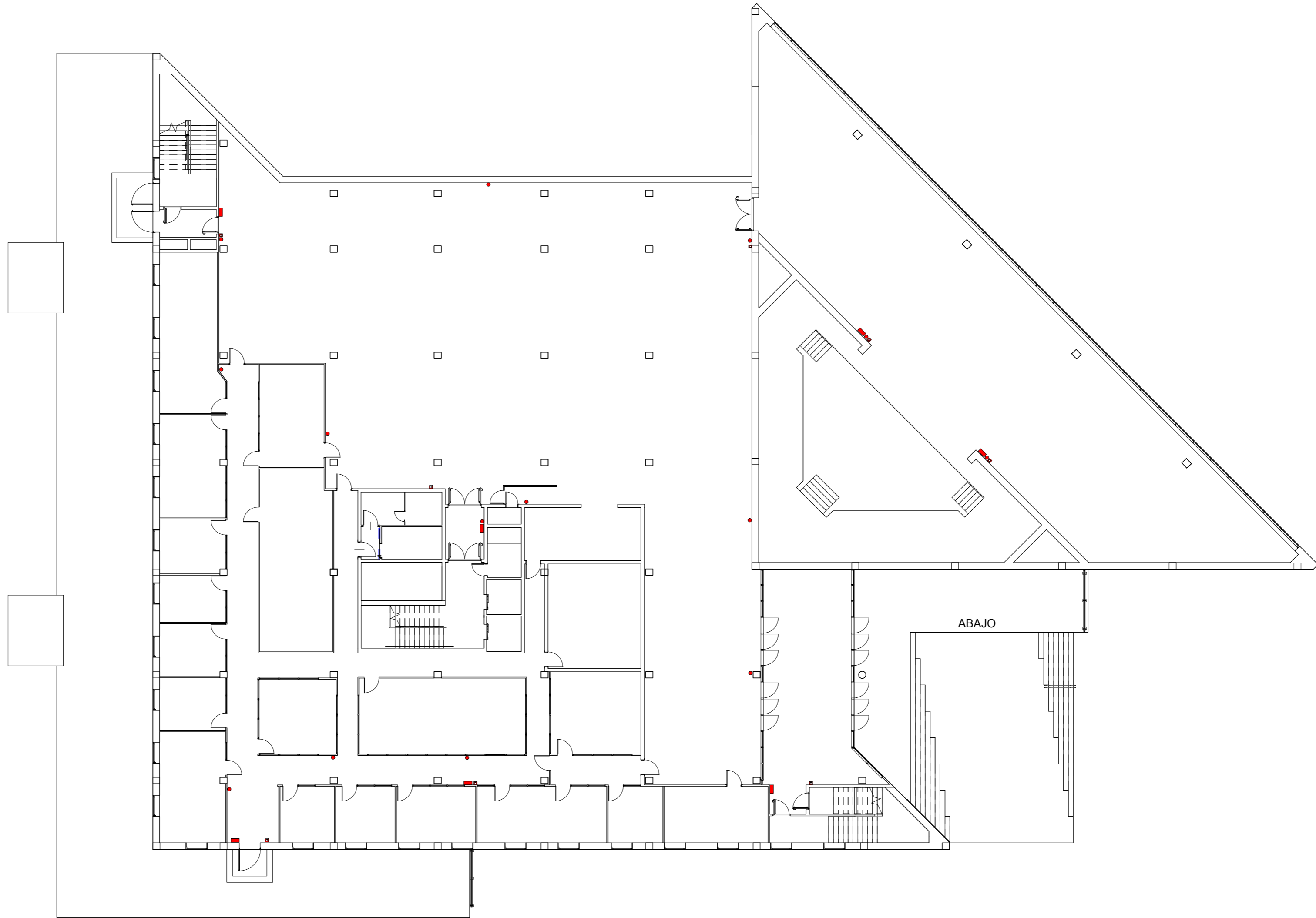



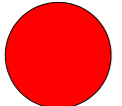
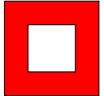
<b>Trabajo de Fin de Grado:</b>	Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.		
<b>Plano:</b>	Estudio de seguridad y salud. Rutas de evacuación Cubierta		
<b>Autor:</b>	Itziar Rizo Liendo	<b>Fecha:</b>	Septiembre 2021
<b>Tutores:</b>	Norena Martín Dorta Josué Álvarez	<b>Escala:</b>	1 : 200
			<b>Nº:</b> <b>08</b>



Simbología	Equipo contra incendios
	Boca de Incendios Equipada BIE 25 mm con manguera de 20 metros semirrígida
	Extintor de polvo ABC de 6 kg de capacidad
	Pulsador de alarma de incendios convencional PA50

<b>Trabajo de Fin de Grado:</b>	Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.	
<b>Plano:</b>	Estudio de seguridad y salud. Contra incendios nivel S1	
<b>Autor:</b>	Itziar Rizo Liendo	<b>Fecha:</b> Septiembre 2021
<b>Tutores:</b>	Norena Martín Dorta Josué Álvarez	<b>Escala:</b> 1 : 200
		<b>Nº:</b> 09



Simbología	Equipo contra incendios
	Boca de Incendios Equipada BIE 25 mm con manguera de 20 metros semirrígida
	Extintor de polvo ABC de 6 kg de capacidad
	Pulsador de alarma de incendios convencional PA50

**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Estudio de seguridad y salud. Contra incendios nivel P0



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

**Fecha:** Septiembre 2021

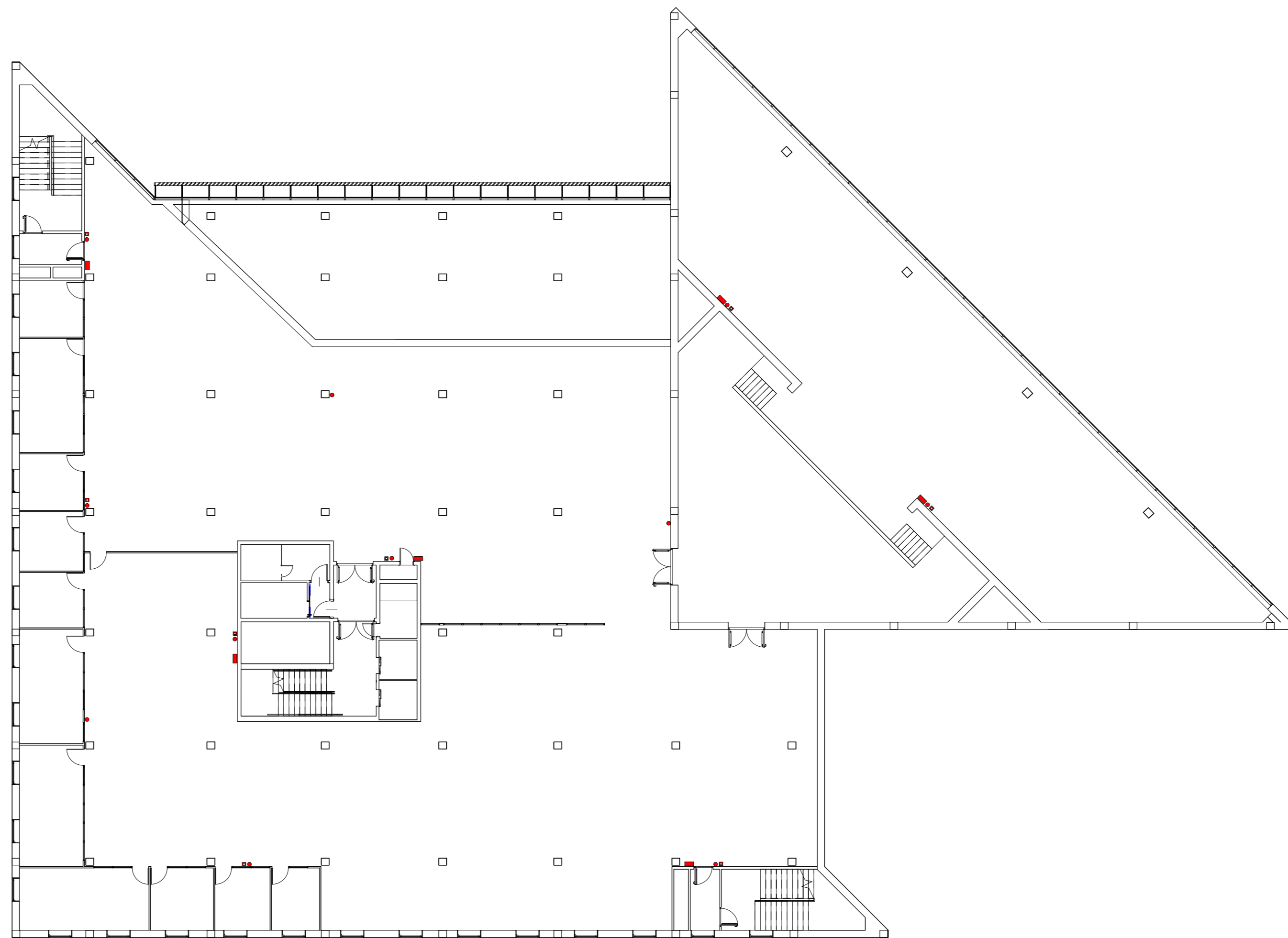
**Nº:**


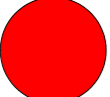
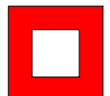
**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:** 1 : 200

**10**





Simbología	Equipo contra incendios
	Boca de Incendios Equipada BIE 25 mm con manguera de 20 metros semirrígida
	Extintor de polvo ABC de 6 kg de capacidad
	Pulsador de alarma de incendios convencional PA50

**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Estudio de seguridad y salud. Contra incendios nivel P1



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

**Fecha:** Septiembre 2021

**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:** 1 : 200

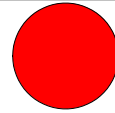
11

## Simbología

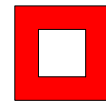
## Equipo contra incendios



Boca de Incendios Equipada BIE 25 mm con manguera de 20 metros semirrígida



Extintor de polvo ABC de 6 kg de capacidad



Pulsador de alarma de incendios convencional PA50



**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Estudio de seguridad y salud. Contra incendios nivel P2

 **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología**  
Universidad de La Laguna

**Autor:** Itziar Rizo Liendo

**Fecha:** Septiembre 2021

**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:** 1 : 200

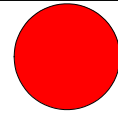
**12**

## Simbología

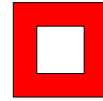
## Equipo contra incendios



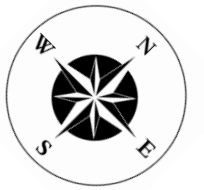
Boca de Incendios Equipada BIE 25 mm con manguera de 20 metros semirrígida



Extintor de polvo ABC de 6 kg de capacidad



Pulsador de alarma de incendios convencional PA50



**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Estudio de seguridad y salud. Contra incendios nivel P3



**Autor:** Itziar Rizo Liendo


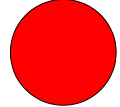
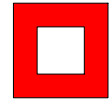
**Fecha:** Septiembre 2021

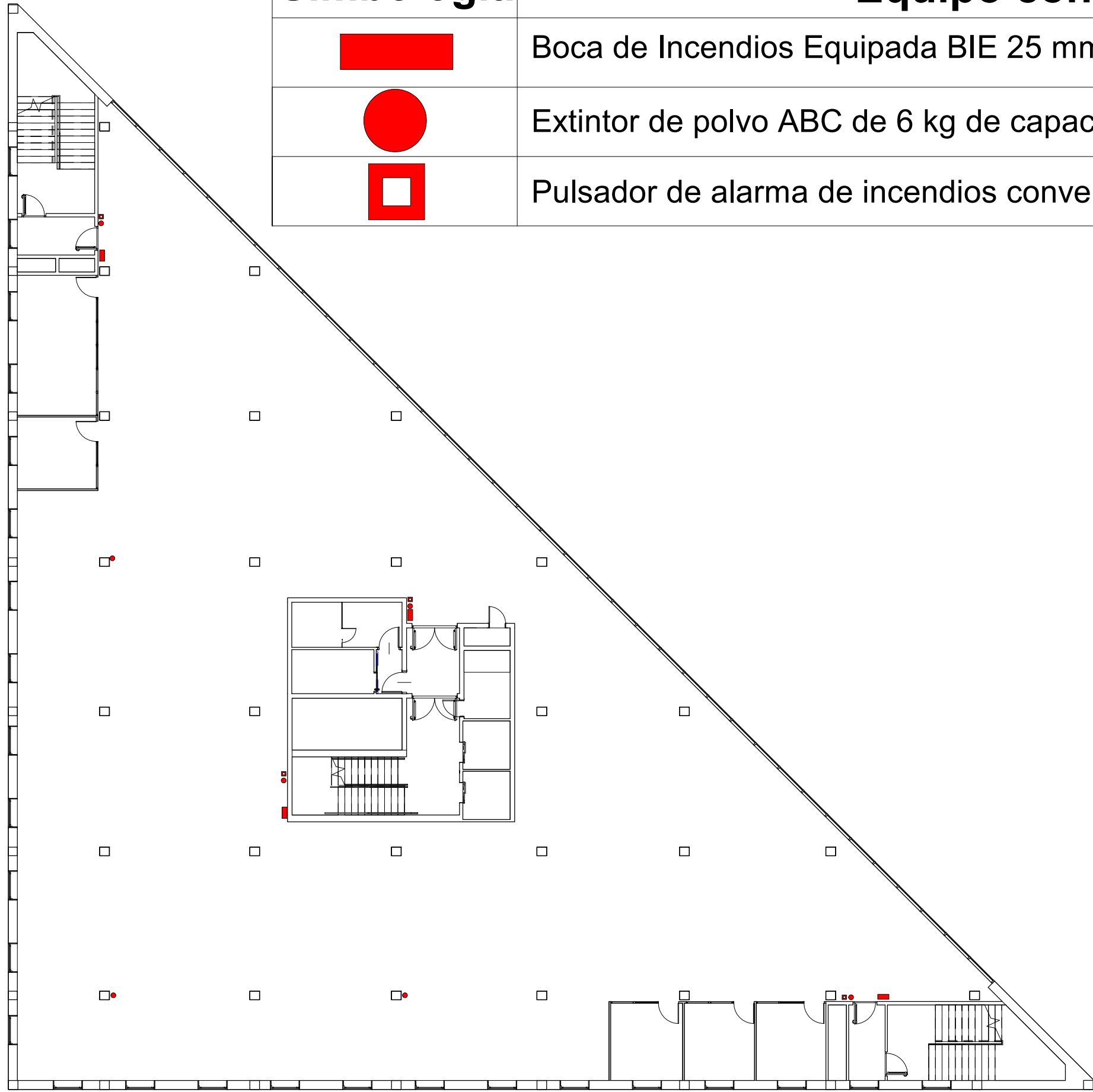
**Nº:**


**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:** 1 : 200

**13**

Simbología	Equipo contra incendios
	Boca de Incendios Equipada BIE 25 mm con manguera de 20 metros semirrígida
	Extintor de polvo ABC de 6 kg de capacidad
	Pulsador de alarma de incendios convencional PA50



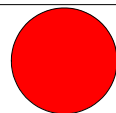
<b>Trabajo de Fin de Grado:</b>	Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.	
<b>Plano:</b>		
<b>Autor:</b> Itziar Rizo Liendo	<b>Fecha:</b> Septiembre 2021	<b>Nº:</b>
<b>Tutores:</b> Norena Martín Dorta Josué Álvarez	<b>Escala:</b> 1 : 200	<b>14</b>

## Simbología

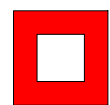
## Equipo contra incendios



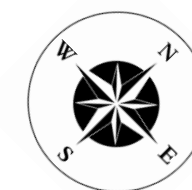
Boca de Incendios Equipada BIE 25 mm con manguera de 20 metros semirrígida



Extintor de polvo ABC de 6 kg de capacidad



Pulsador de alarma de incendios convencional PA50



**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Estudio de seguridad y salud. Contra incendios nivel P5



**Autor:** Itziar Rizo Liendo


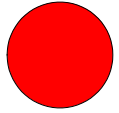

**Fecha:** Septiembre 2021

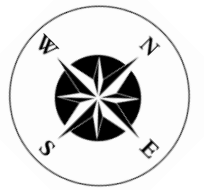
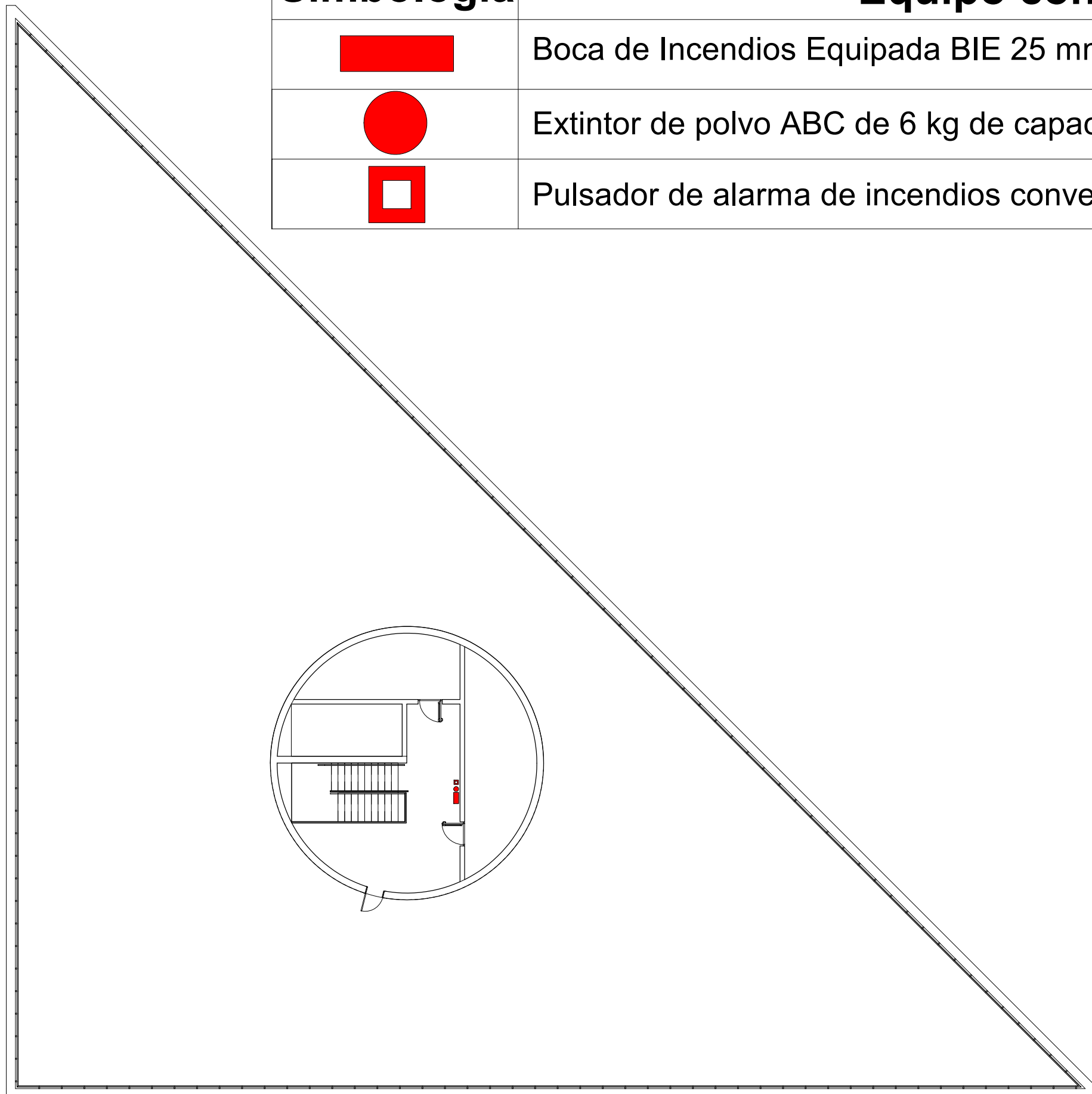
**Nº:**


**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

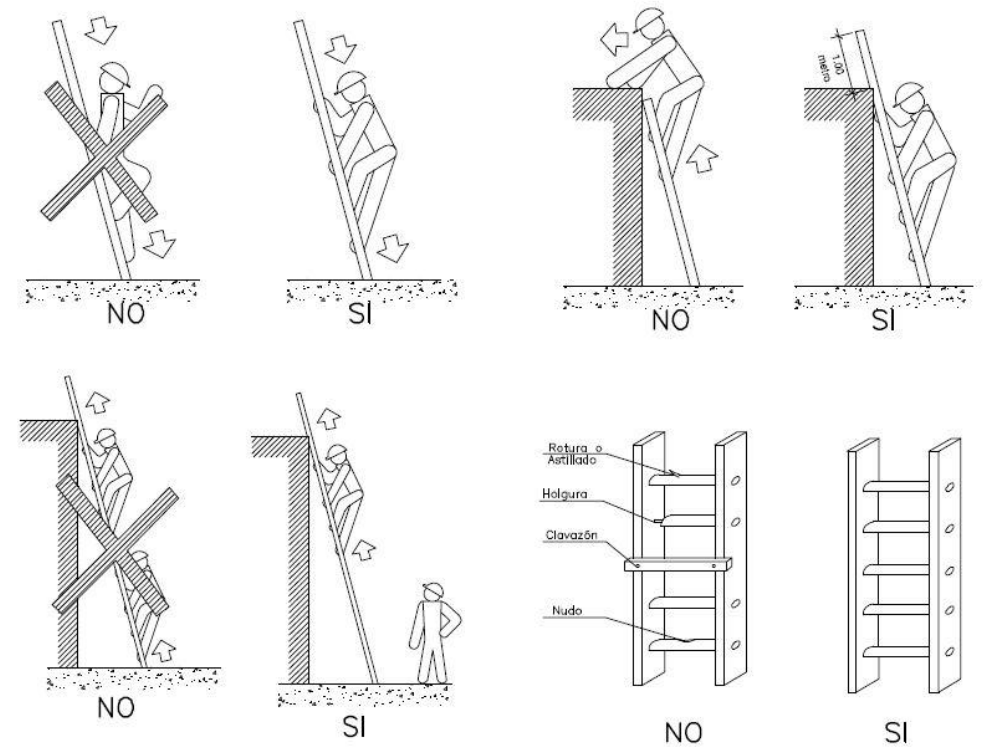
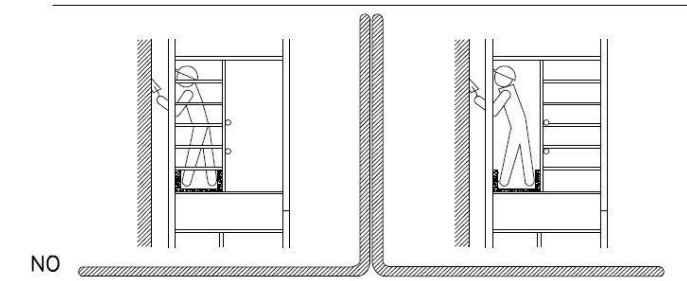
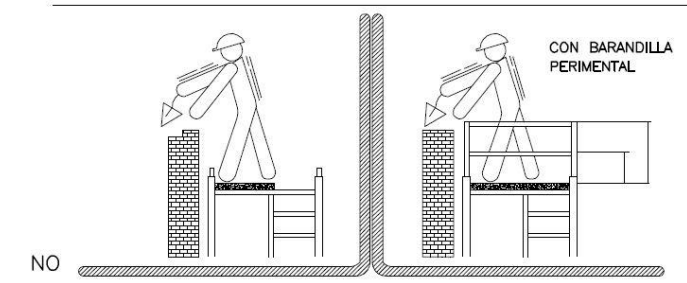
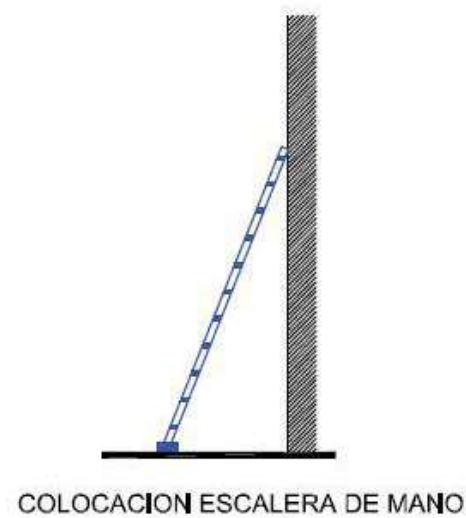
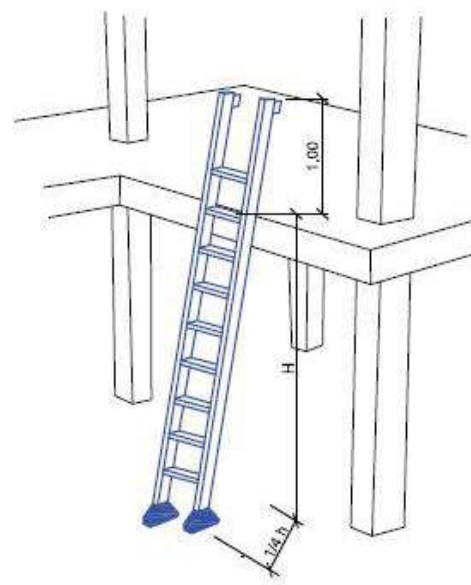
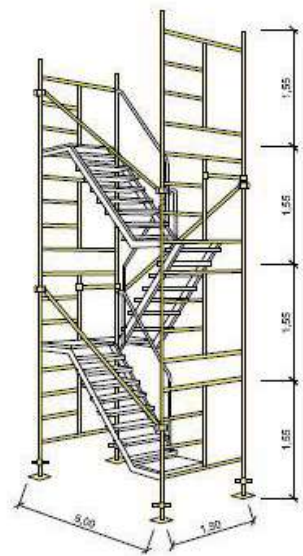
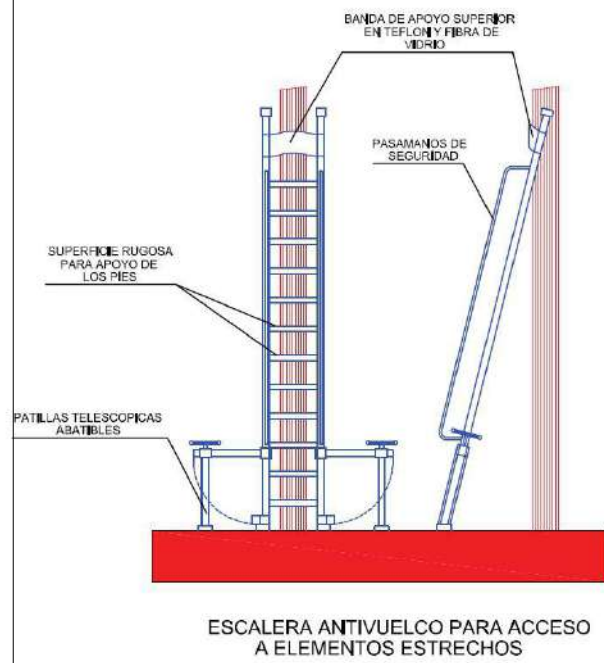
**Escala:** 1 : 200

**15**

Simbología	Equipo contra incendios
	Boca de Incendios Equipada BIE 25 mm con manguera de 20 metros semirrígida
	Extintor de polvo ABC de 6 kg de capacidad
	Pulsador de alarma de incendios convencional PA50



<b>Trabajo de Fin de Grado:</b>	Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.	
<b>Plano:</b>	Estudio de seguridad y salud. Contra incendios Cubierta	
<b>Autor:</b> Itziar Rizo Liendo	<b>Fecha:</b> Septiembre 2021	<b>Nº:</b>
<b>Tutores:</b> Norena Martín Dorta Josué Álvarez	<b>Escala:</b> 1 : 200	<b>16</b>



ESCALERAS DE MANO  
PRECAUCIONES DE UTILIZACIÓN

**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Estudio de seguridad y salud. Escaleras



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

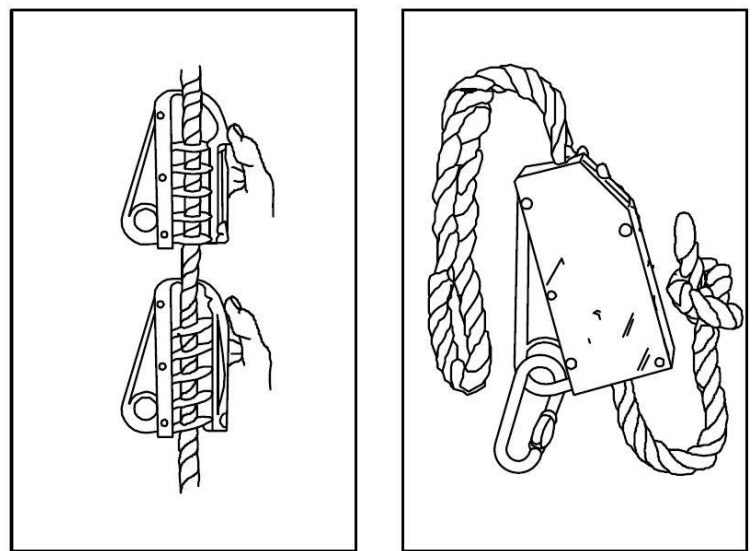
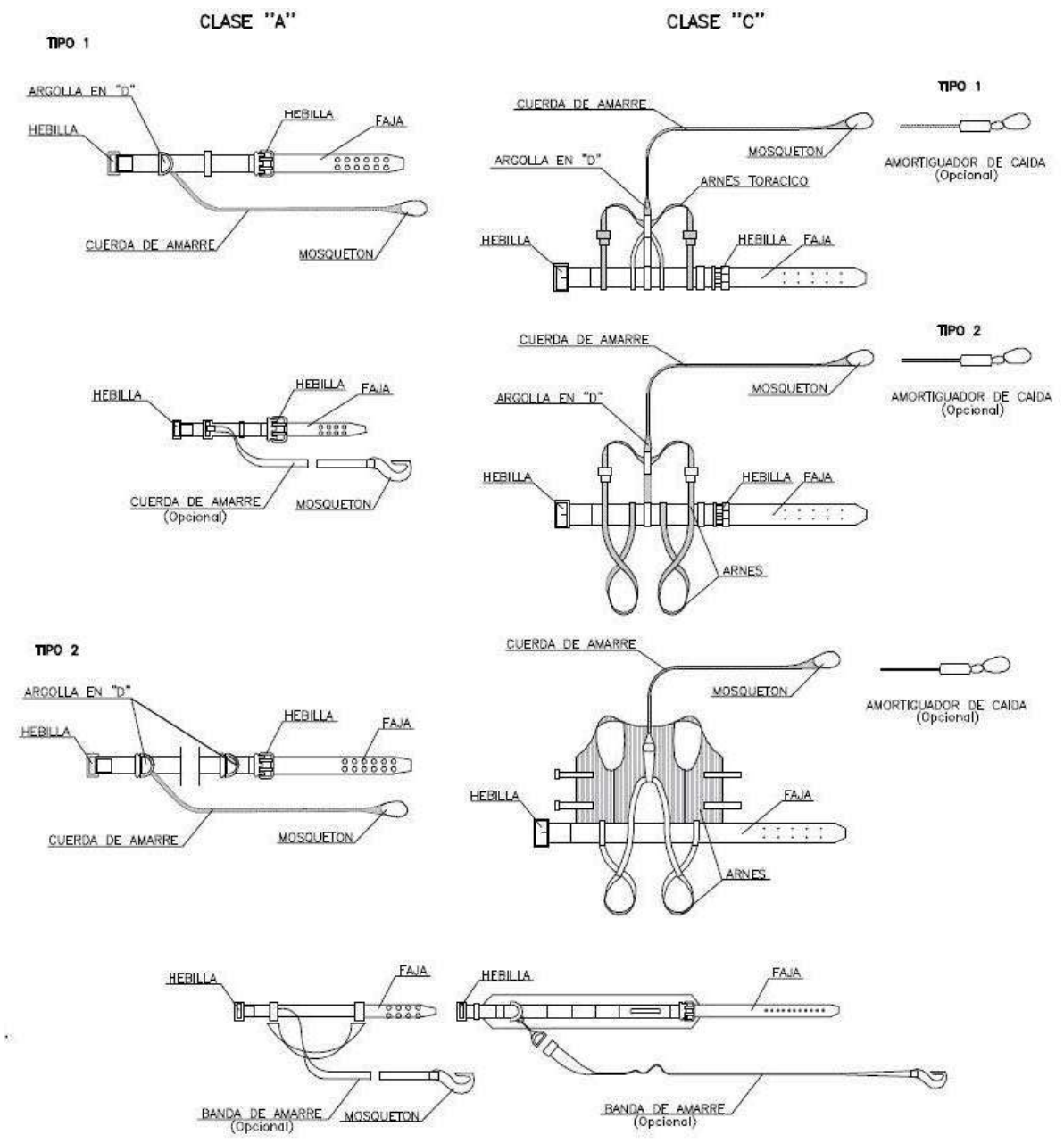
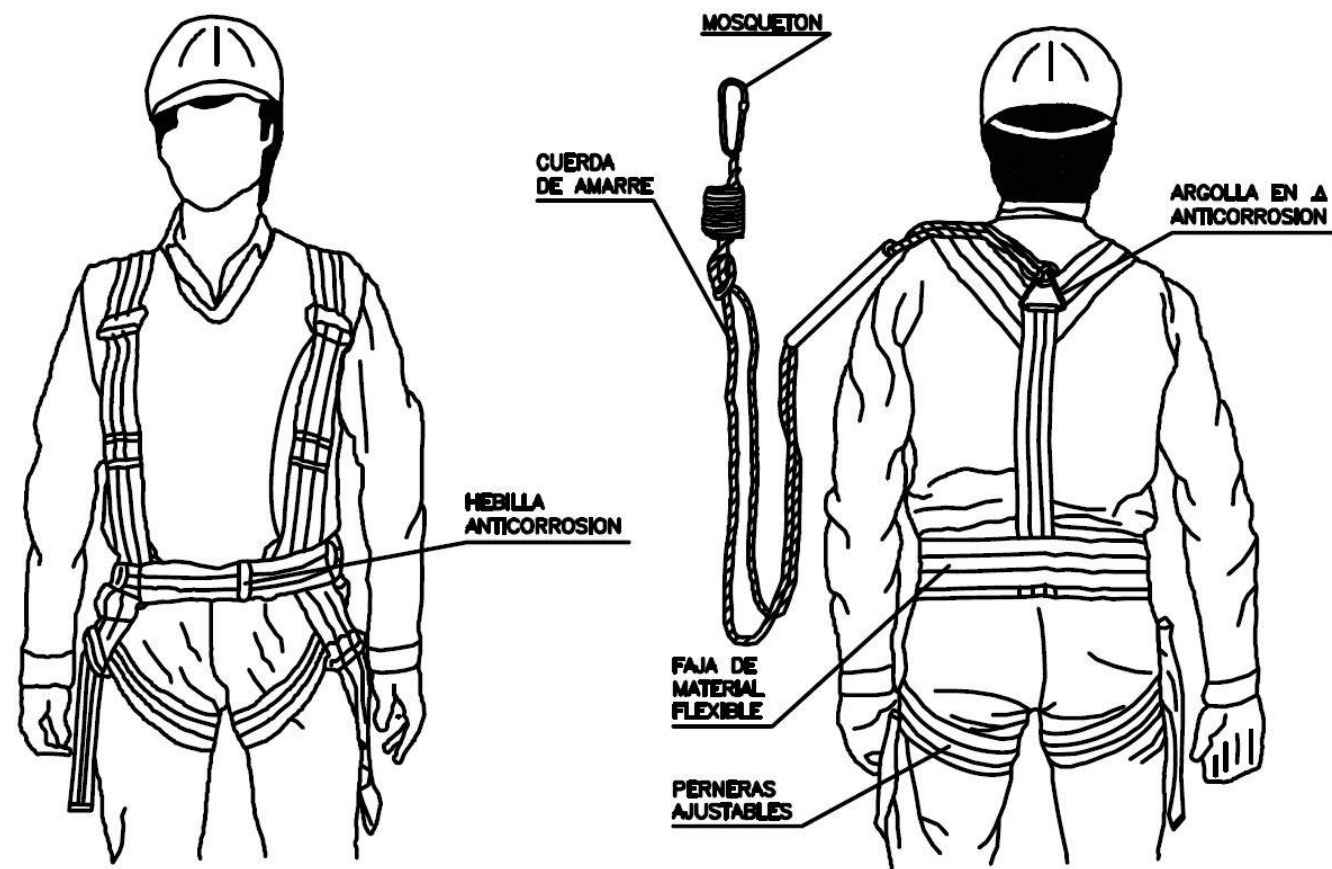
**Fecha:** Septiembre 2021

**Nº:**

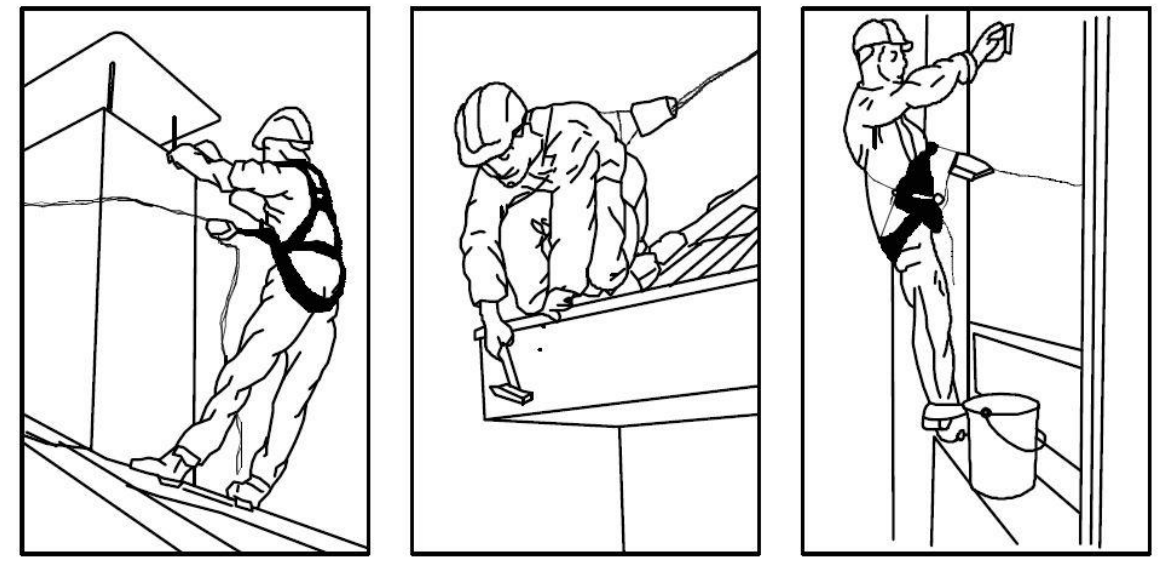
**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez


**Escala:** N/A

17

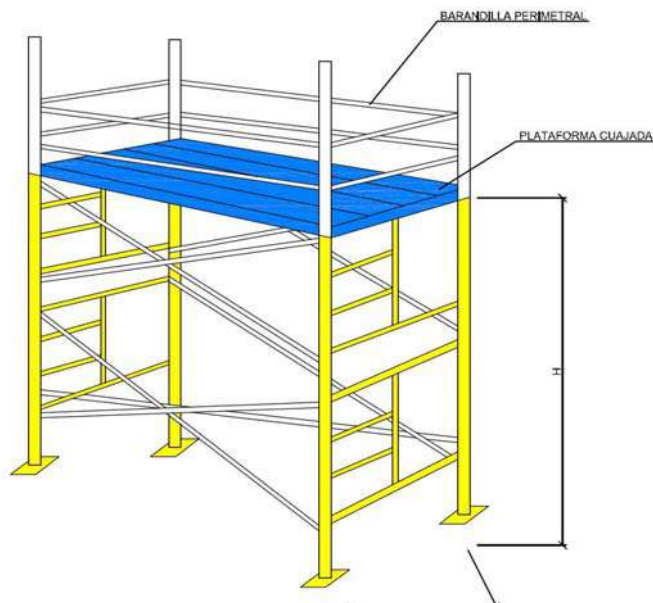


ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD.  
(Seguro de anclaje móvil)

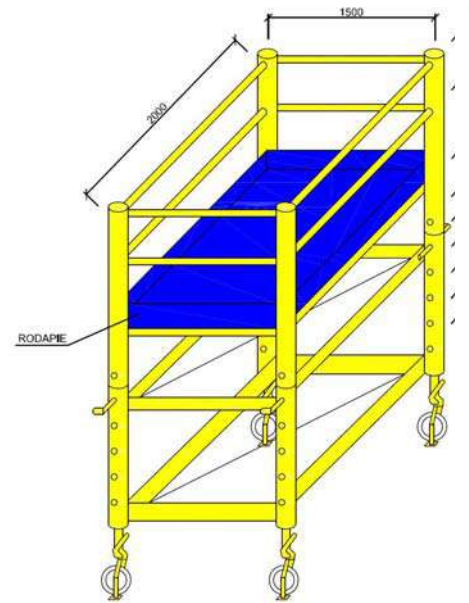


<b>Trabajo de Fin de Grado:</b>	Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.	
<b>Plano:</b>	Estudio de seguridad y salud. Cinturones de sujeción.	
<b>Autor:</b>	Itziar Rizo Liendo	<b>Fecha:</b> Septiembre 2021
<b>Tutores:</b>	Norena Martín Dorta Josué Álvarez	<b>Nº:</b> <b>18</b>
	<b>Escala:</b>	N/A

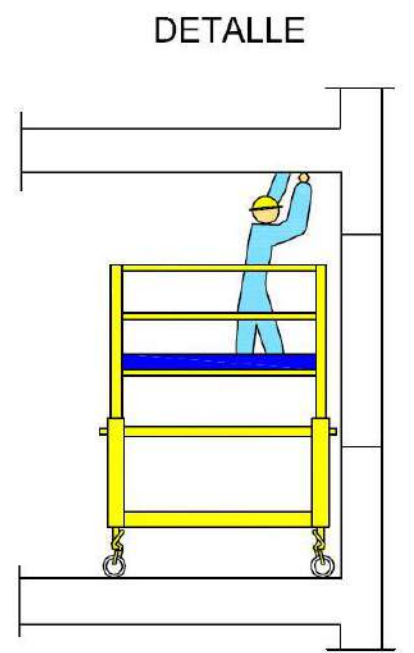




H/L ≤ 5  
TORRES TUBULARES FIJAS



TORRES TUBULARES MOVILES

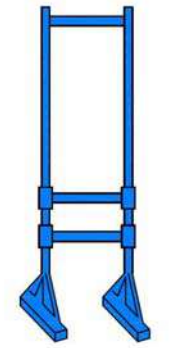


PLATAFORMA DE TRABAJO REGULABLE EN ALTURA PARA INTERIOR

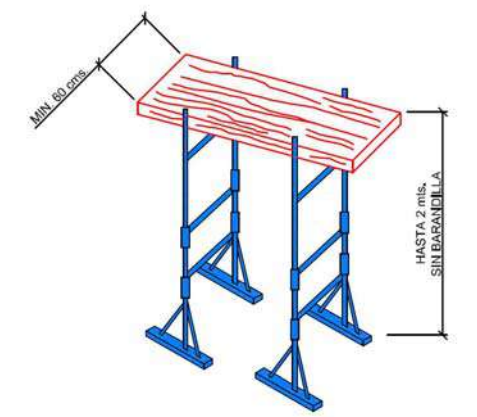
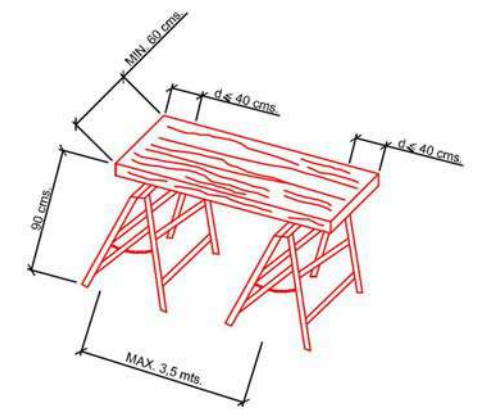
**BORRIQUETAS DE TIJERA**  
OBLIGATORIO COLOCACION DE CADENA O PASADOR



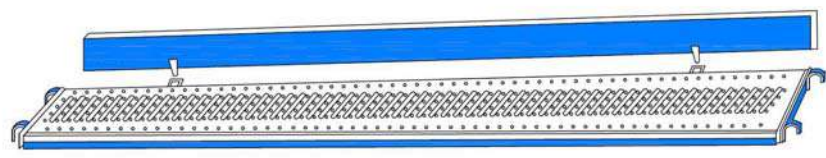
FIJA



TELESCOPICA

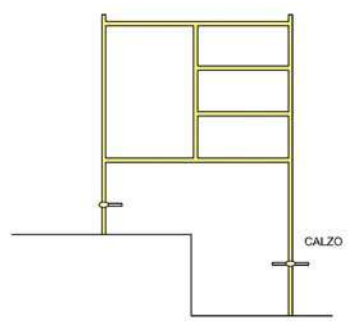


PORTAPISO O PLATAFORMA METALICA PARA ANDAMIOS  
(Sustituye al tablon de madera)

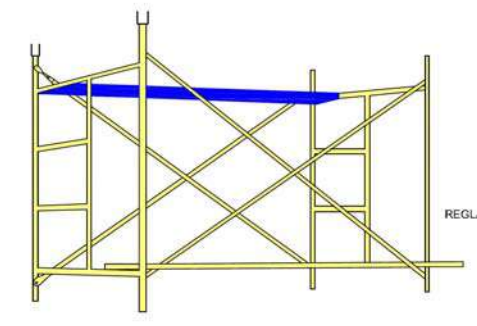


MEDIDAS: 30 x 300 cm, y 30 x 200 cm.

NIVELACION

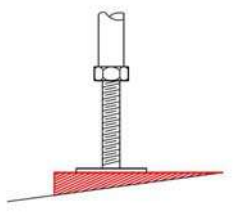


VERTICAL

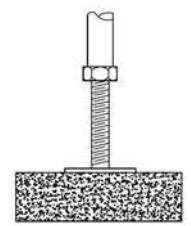


HORIZONTAL

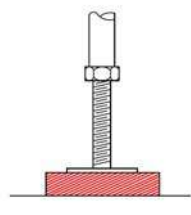
ARRANQUE



TERRENO IRREGULAR

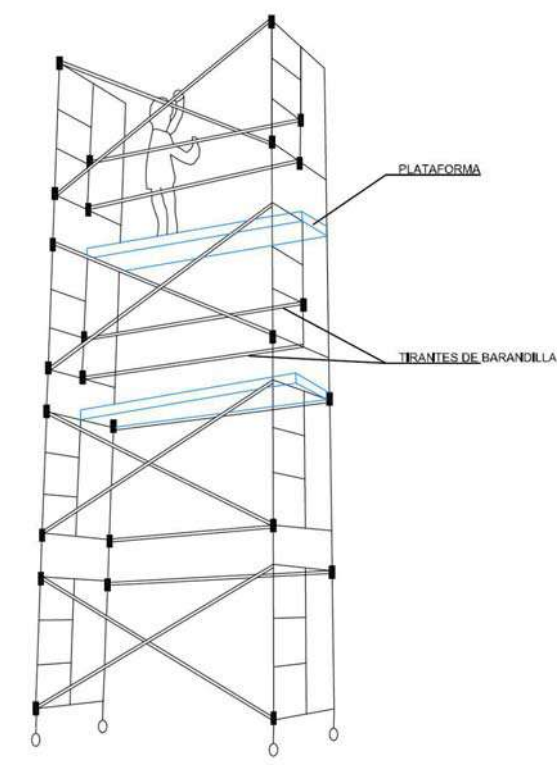


TERRENO CONSTANTE

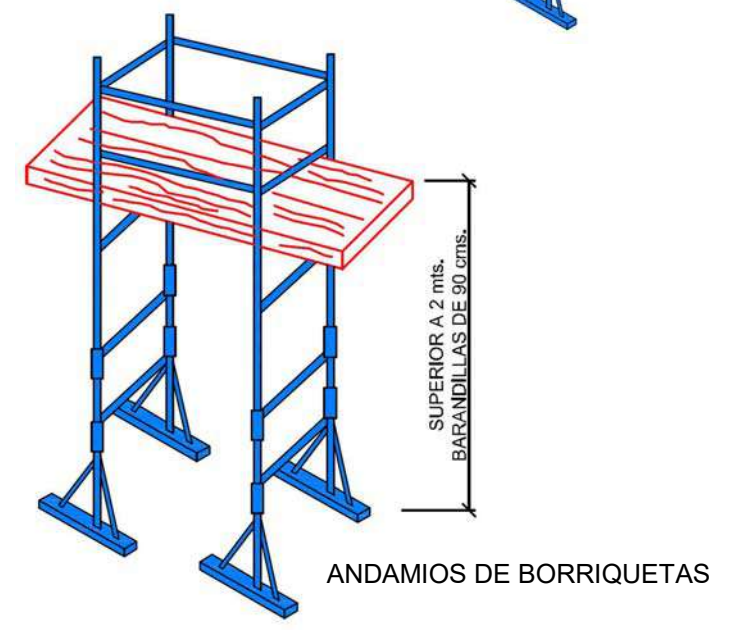


TERRENO NATURAL

CON ACOPLAMIENTO DE RODAPIE



ANDAMIOS TUBULARES  
PLATAFORMAS DE TRABAJO



ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Estudio de seguridad y salud. Andamios I



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

**Fecha:** Septiembre 2021

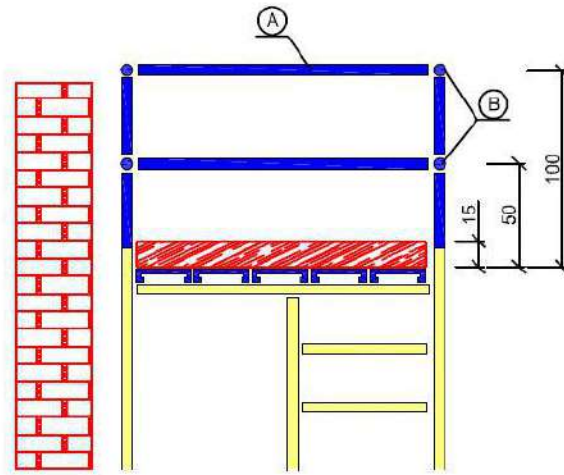
**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

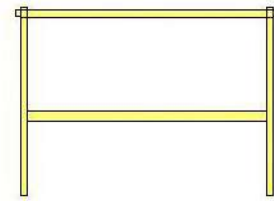
**Escala:** N/A

**19**

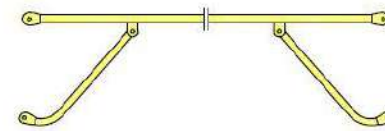
CON BARANDILLA PERIMETRAL



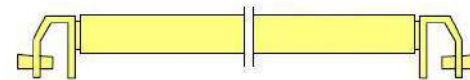
A.- SUPLEMENTO DE BARANDILLA.



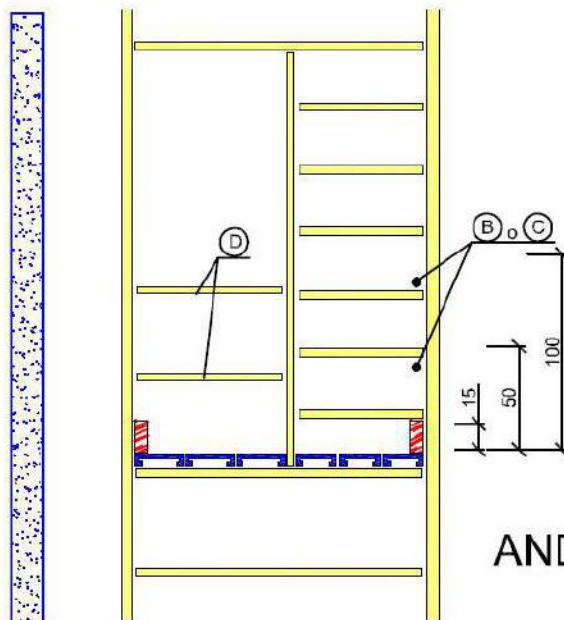
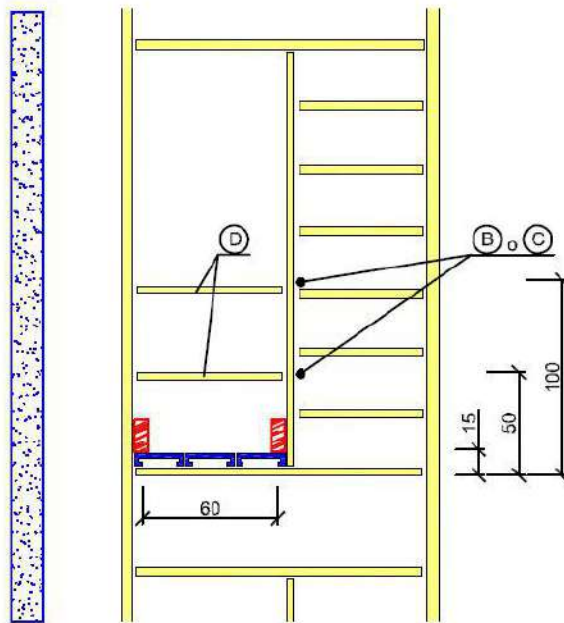
B.- TRABESAÑO DE BARANDILLA.



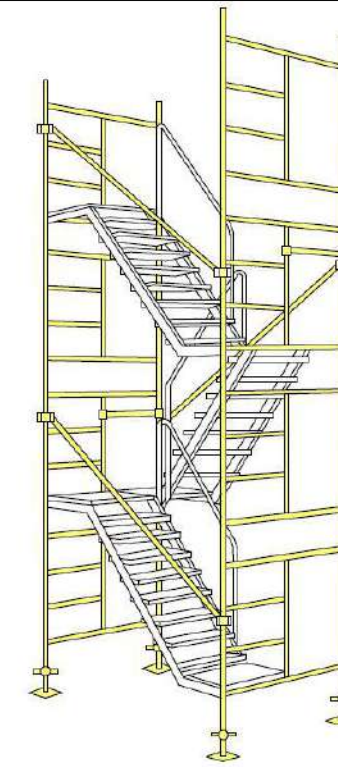
C.- TIRANTE DE BARANDILLA.



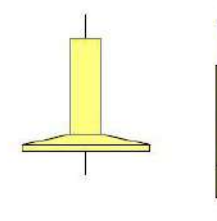
D.- BARANDILLA TAPAHUECOS.



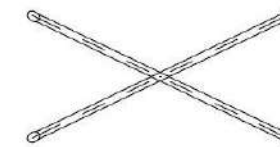
ANDAMIOS TUBULARES: BARANDILLAS.



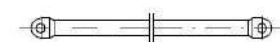
1.- PLACA DE SUSTENTACION



3.- CRUZ DE SAN ANDRES



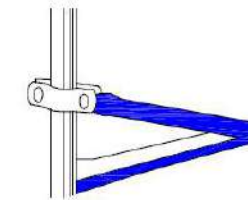
5.- TUBO DIAGONAL



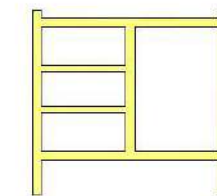
DETALLE DE ENGANCHE



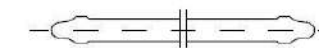
DETALLE DE LA BRIDA



2.- MODULO



4.- TUBO DE EXTREMOS APLASTADOS



ANDAMIOS TUBULARES  
ELEMENTOS QUE LO COMPONEN

**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Estudio de seguridad y salud. Andamios II



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

**Fecha:** Septiembre 2021

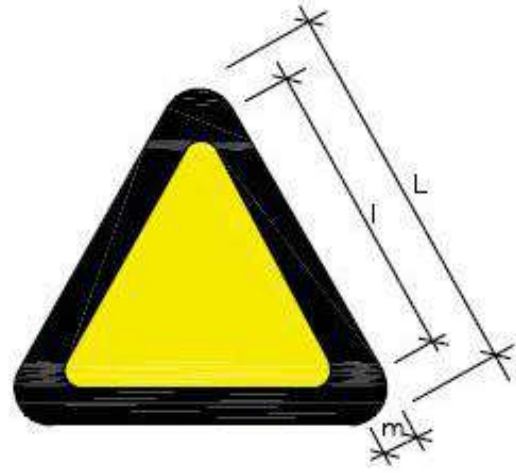
**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:** N/A

**20**

## FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (\*)  
 BORDE: NEGRO (\*) (EN FORMA DE TRIANGULO)  
 SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (\*)

(\*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85



**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Estudio de seguridad y salud. Señales de advertencia.



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

**Fecha:** Septiembre 2021

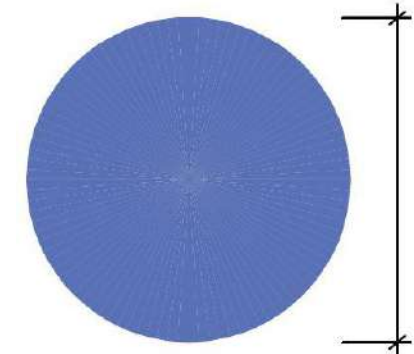
**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
 Josué Álvarez

**Escala:** N/A

**21**

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION




COLOR DE FONDO: AZUL (\*)  
 SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (\*)  
 (\*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

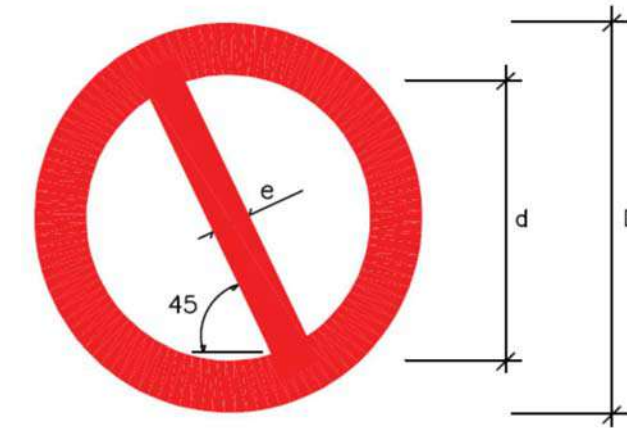
DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

<b>Trabajo de Fin de Grado:</b>	Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.	
<b>Plano:</b>	Estudio de seguridad y salud. Señales de uso obligatorio.	
<b>Autor:</b> Itziar Rizo Liendo	<b>Fecha:</b> Septiembre 2021	<b>Nº:</b>
<b>Tutores:</b> Norena Martín Dorta Josué Álvarez	<b>Escala:</b> N/A	<b>22</b>

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



COLOR DE FONDO: BLANCO (\*)  
 BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (\*)  
 SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (\*)

(\*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Estudio de seguridad y salud. Señales de prohibición.



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

**Fecha:** Septiembre 2021

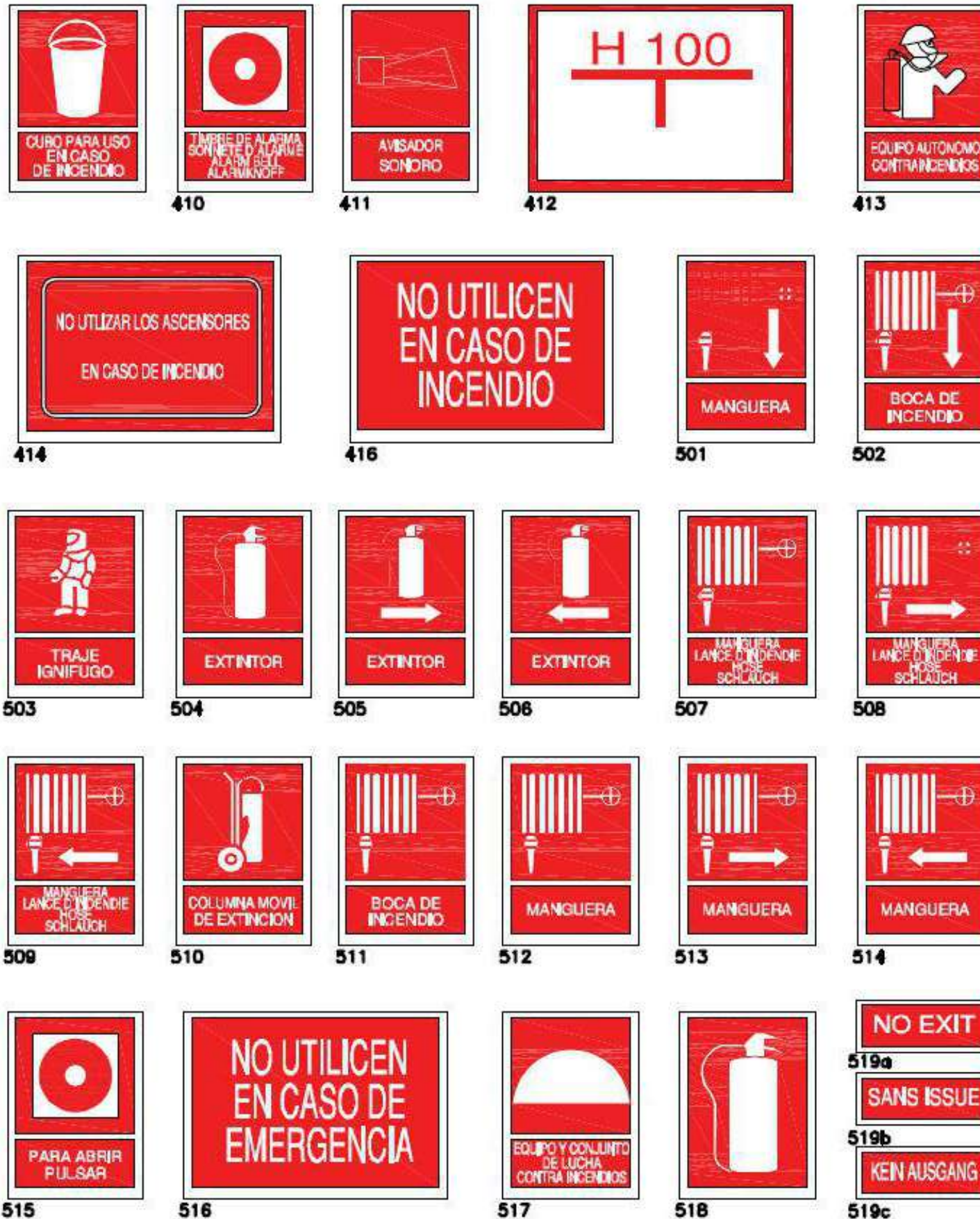
**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
 Josué Álvarez

**Escala:** N/A

**23**

## SEÑALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS



**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Estudio de seguridad y salud. Señales contra incendios.

 **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología**  
Universidad de La Laguna

**Autor:** Itziar Rizo Liendo

**Fecha:** Septiembre 2021

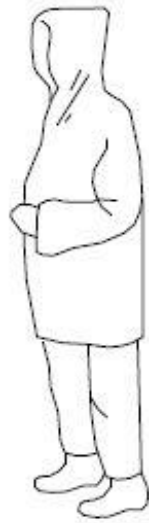
**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:** N/A

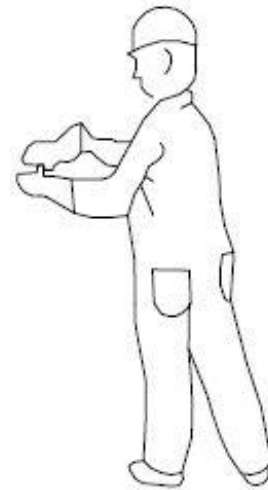
**24**

**PRENDAS PARA LA LLUVIA**

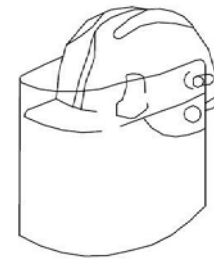


TRAJE IMPERMEABLE, compuesto por chaqueta con capucha, bolsillos de seguridad y pantalón.

**MONO DE TRABAJO**

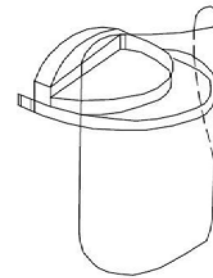


**PROTECCION CRANEAL**



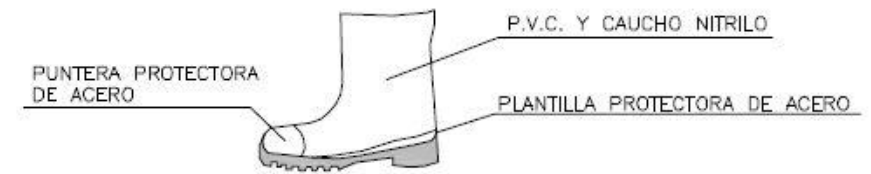
CASCO E SEGURIDAD con pantalla antiproyecciones  
Visor abatible

**PANTALLAS DE SEGURIDAD**

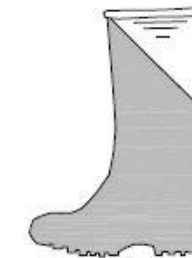


Pantalla de acetato transparente, con adaptados a casco  
Visor abatible

**BOTAS CON PUNTA DE ACERO. CLASE I Y CON PUNTERA Y PLANTILLA DE ACERO, CALSE III**



**BOTA INDUSTRIAL PARA EL AGUA**

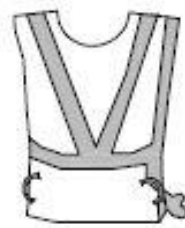


Piso antideslizante, con resistencia a la grasa e hidrocarburos

**GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS**



**ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN PERSONAL**



CHALECOS



CORREAJE



MANGUITOS



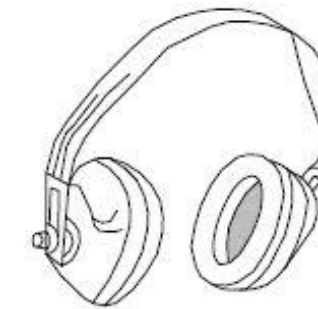
POLANAS

**BOTA PARA ELECTRICISTA**

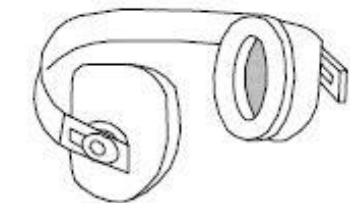


PUNTERA DE PLÁSTICO  
Trabajos para B.T. y manioras en B.T.

**PROTECCIONES OIDOS**



CLASE "A" arnes en la cabeza



CLASE "B" arnes en la nuca

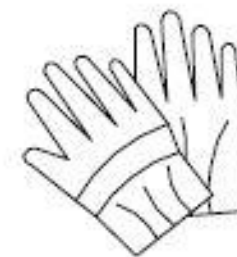
**GUANTES PROTECTORES**



GUANTES GOMAFINA



GUANTES DIELECTRICOS



GUANTES DE USO GENERAL

**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Estudio de seguridad y salud. Equipos de protección individual I



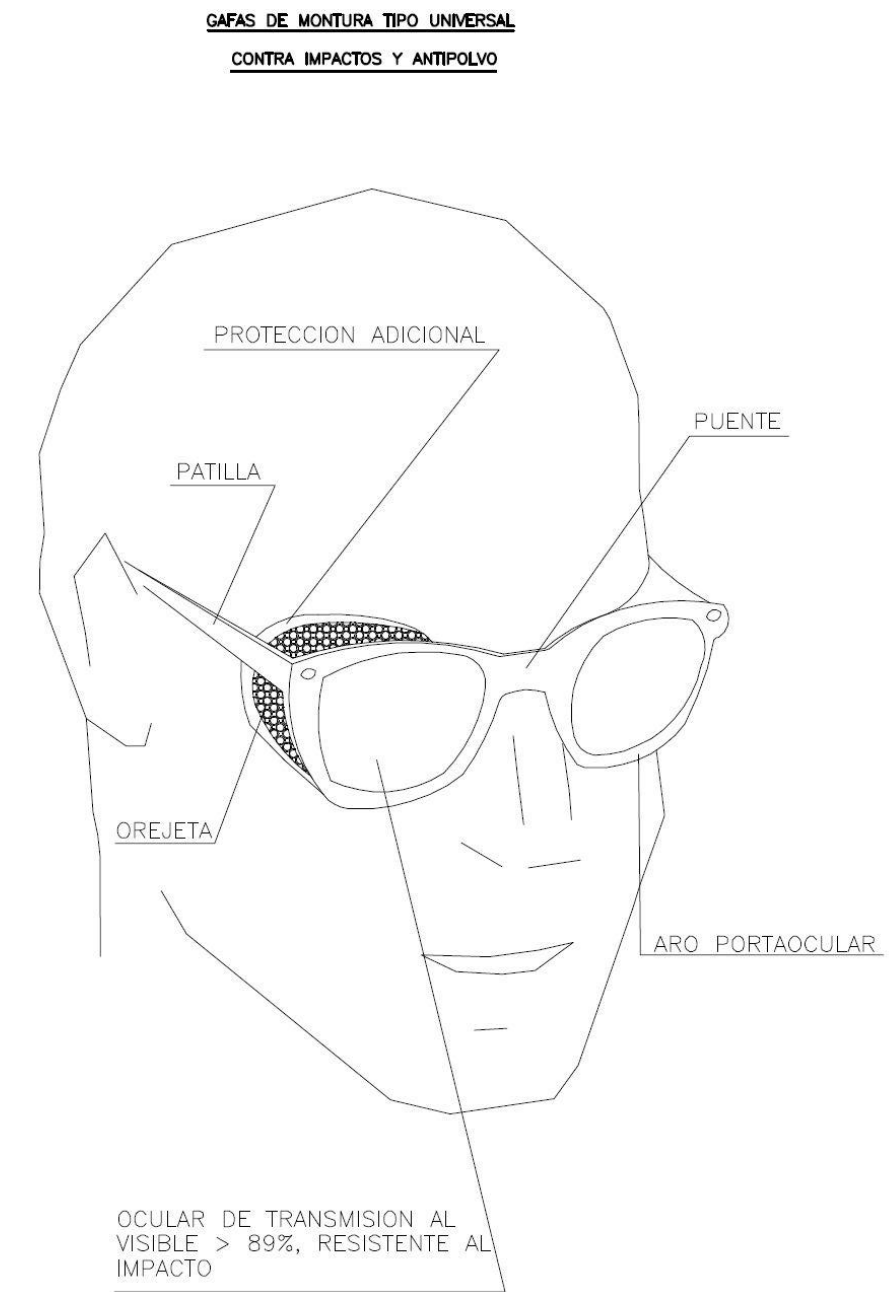
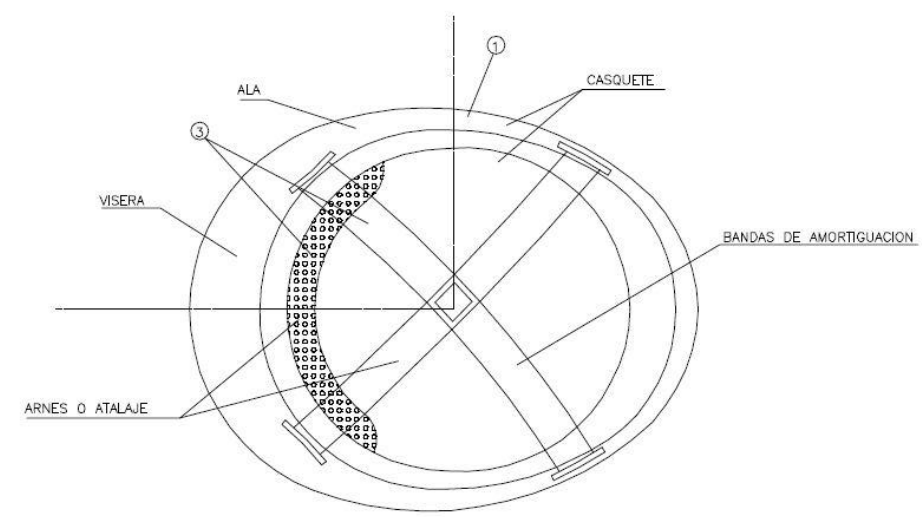
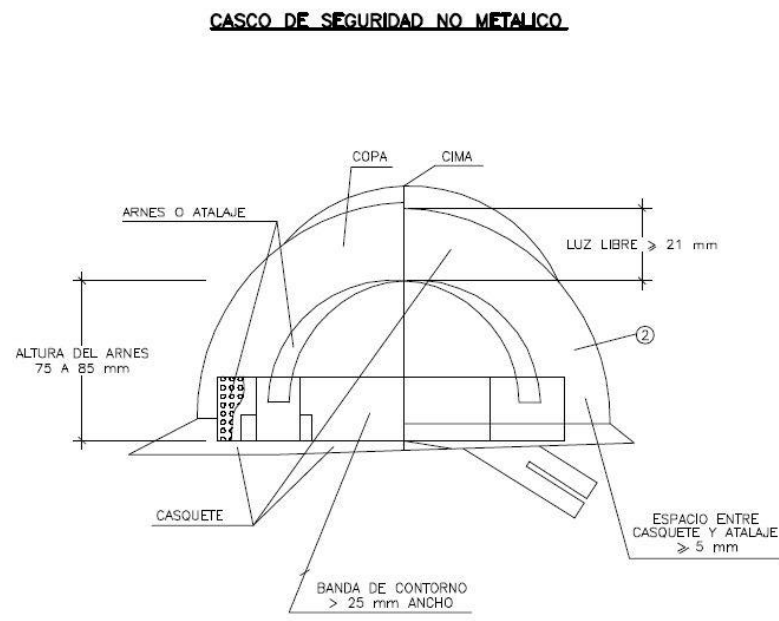
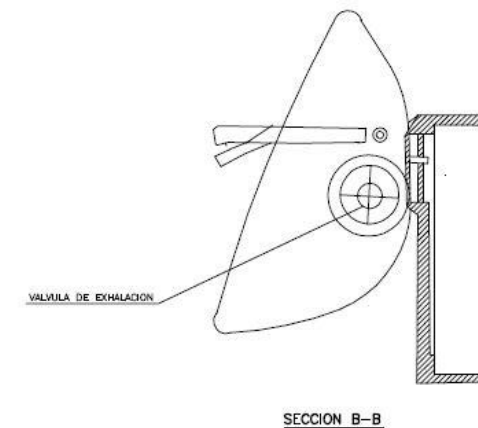
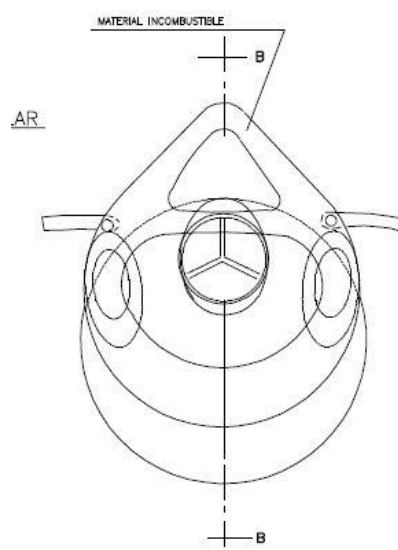
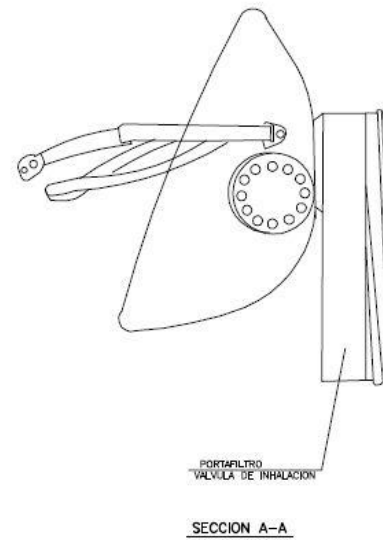
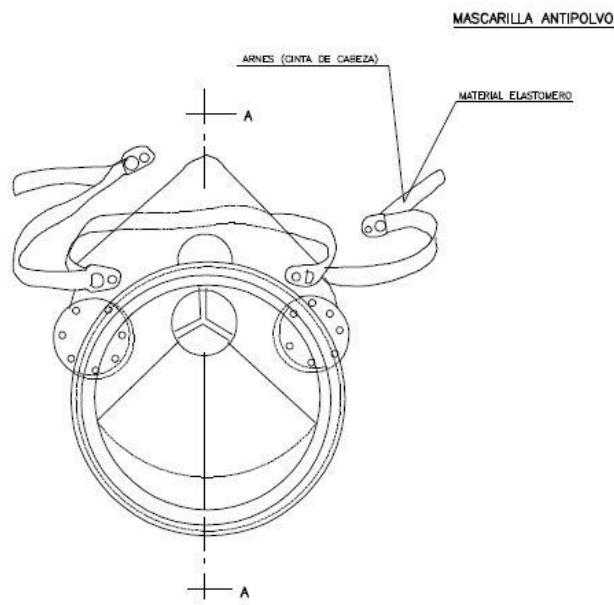
**Autor:** Itziar Rizo Liendo

**Fecha:** Septiembre 2021

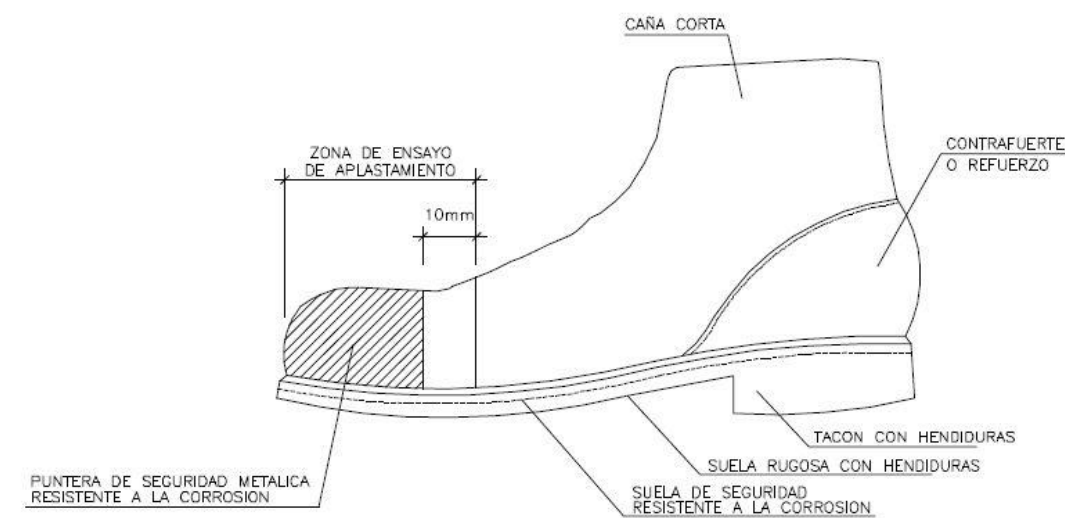
**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

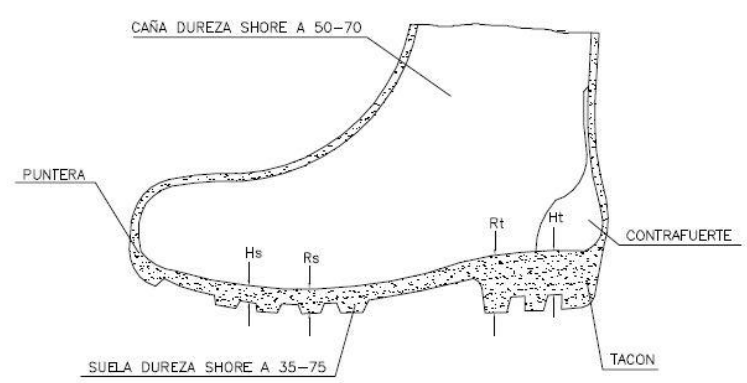
**Escala:** N/A



**BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III**



**BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD**

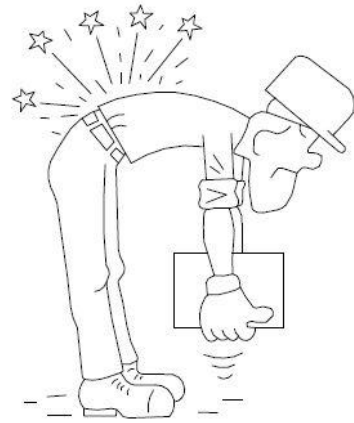


Hs Hendidura de la suela = 5 mm.  
Ra Resalte de la suela = 9 mm.  
Ht Hendidura del tacón = 20 mm.  
Rt Resalte del tacón = 25 mm.

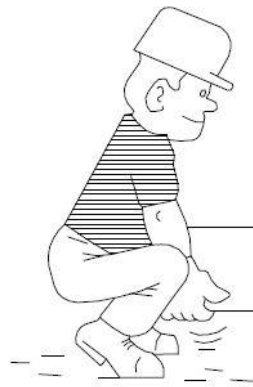
<b>Trabajo de Fin de Grado:</b>	Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.		
<b>Plano:</b>	Estudio de seguridad y salud. Equipos de protección individual II		Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología Universidad de La Laguna
<b>Autor:</b>	Itziar Rizo Liendo	<b>Fecha:</b>	Septiembre 2021
<b>Tutores:</b>	Norena Martín Dorta Josué Álvarez	<b>Escala:</b>	N/A
		<b>Nº:</b>	26



MANIPULACION DE ELEMENTOS EN LA OBRA



INCORRECTO



CORRECTO



INCORRECTO



CORRECTO



IZADO CORRECTO DE SACOS

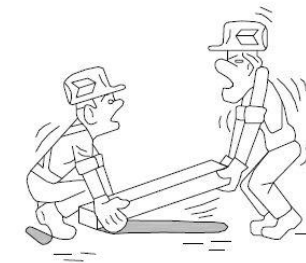
FORMA DE CARGA MANUAL



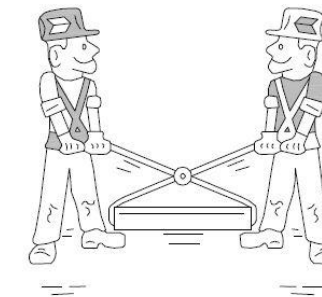
INCORRECTO



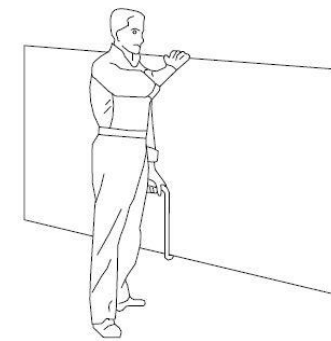
CORRECTO



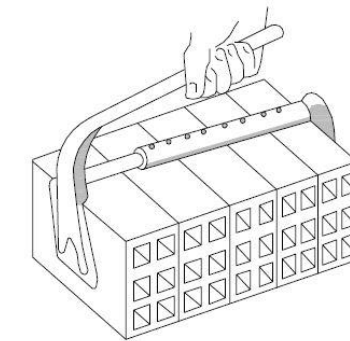
INCORRECTO



CORRECTO



TRANSPORTE DE PLACAS



PINZA PARA LADRILLOS

**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Estudio de seguridad y salud. Manipulación de cargas.



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

**Fecha:** Septiembre 2021

**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:** N/A

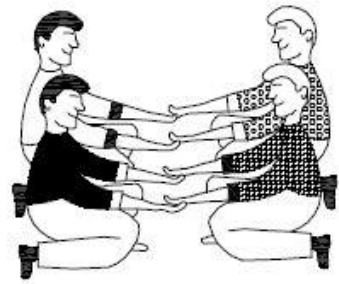
27

**PRIMEROS AUXILIOS (NO TRAUMATICOS)**

PROCESO	SÍNTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	SE PUEDE HACER
INDIGESTIONES	NAUSEAS-VOMITOS COLICOS-DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (HACER VOMITAR)
MAREOS	ANGUSTIA PERDIDA CONOCIMIENTO VERTIGO	POCA O PUEDE SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR
INTOXICACIONES	VERTIGOS-ABATIMIENTO NAUSEAS-VOMITOS ESCALOFRIOS-DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO
INSOLACIÓN	JAQUECAS VERTIGOS NAUSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR-SESABROCHAR
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA-GRITA LLORA-PATALEA SE TIRA AL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TRATAR EN GRUPO	AISLAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUERDE LA LENGUA ORINA	APARATOSO NO SUELE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTEGER LA CABEZA CUIDAR NO SE MUERDA
EMBRIAGUEZ	EXCITACIÓN ACTUACIÓN ALOCADA OLOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPAÑARA A SERVICIO MÉDICO

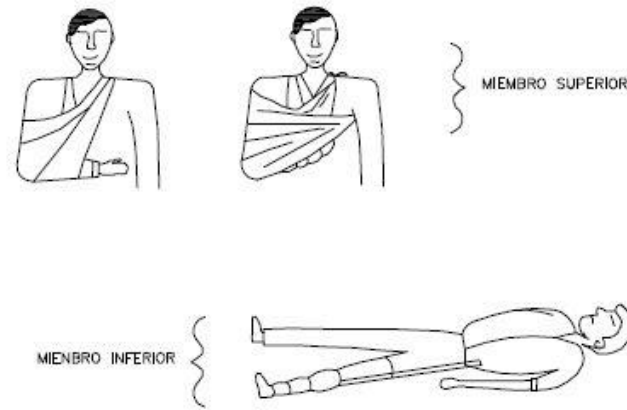
EN TODOS LOS CASOS REMITIR A S.S.

**ANTES DEL TRASLADO**

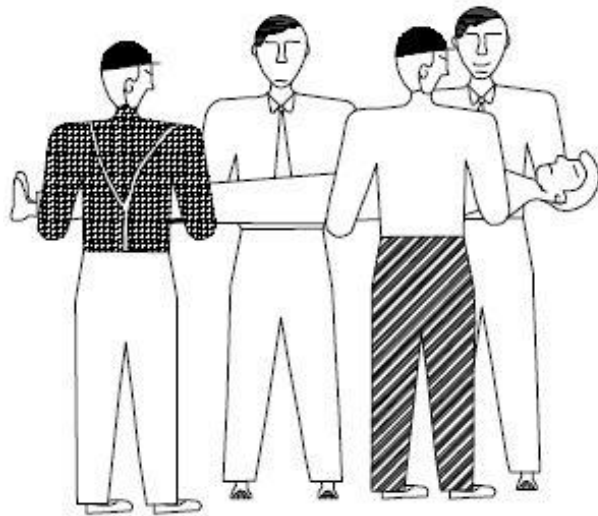


POSICIÓN CORRECTA PARA "RECOGER" UN LESIONADO GRAVE

**TRASLADOS INMOVILIZACIÓN ANTES DEL TRASLADO**



**TRASLADOS (COTINUACIÓN)**



FORMA CORRECTA DE COGER A UN LESIONADO GRAVE



POSICIÓN CORRECTA DE COLOCAR A UN LESIONADO GRAVE EN UNA CAMILLA

**RESUMEN**

TIPOS DE ACCIDENTE { LEVES (MUY FRECUENTES)  
GRAVES  
MORTALES  
CATASTROFICAS } (POCO FRECUENTES)

**ACCIÓN PREVISORA**  
MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD  
BOTIQUÍN-CAMILLAS-MANTAS ETC.  
A.T.S. SOCORRISTAS-PERSONAL RESPONSABLE  
CONOCER CENTROS ASISTENCIALES-TELEFONOS

**ACTUACIÓN LESIONES GRAVES**  
NO DAR NADA  
AFLOJAR ROPAS  
NO MOVILIZAR  
ABRIGAR  
TRANSLADAR RAPIDO A HOSPITAL

**ACCIDENTES ELECTRICOS**  
ANTES QUE NADA  
CERRAR PASO DE CORRIENTE  
SI HAY CABLES ROTOS O SUELTOS  
APARTARLOS DEL LESIONADO  
CON UN OBJETO DE MADERA  
SI SOLO SE PRODUCE LESION LOCAL  
TRATAR COMO QUEMADURA



EN CASO DE ACCIDENTE ELECTRICO "CORTAR FLUIDO ELECTRICO"

TENER LOS EXTINTORES A PUNTO



**RECOMENDACIONES BÁSICAS A TODA ACCIÓN SOCORREDORA**

- FACILITAR RESPIRACIÓN Y VENTILACIÓN  
FOMENTAR AMBIENTE DE SEGURIDAD  
FOMENTAR TRANQUILIDAD Y MESURA
- ORGANIZAR ACTUACIÓN CON CALMA  
OBSERVAR CUIDADOSAMENTE AL LESIONADO  
ORGANIZAR TRASLADO CON EFICACIA
- COMUNICAR A SERVISIO MÉDICO  
CONSIDERA NUEVOS POSIBLES ACCIDENTES  
CUIDAR AL ACCIDENTADO SIN ABANDONAR

**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Estudio de seguridad y salud. Primeros Auxilios, Traslados.



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

**Fecha:** Septiembre 2021

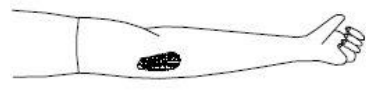
**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

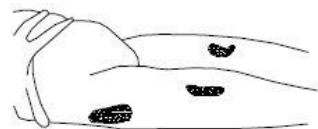
**Escala:** N/A

**28**

**QUEMADURAS**  
PEQUEÑA QUEMADURA



NO ABRIR AMPOLLAS  
TAPAR CON GASA  
NO TOCAR  
NO PONER NADA



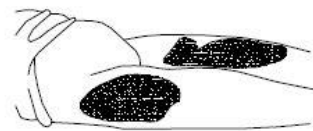
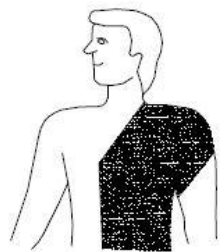
TRASLADO SIN PRISA

**GRAN QUEMADO**  
(EXTENSO)



NO TOCAR  
NO PUEDE BEBER  
NO PONER NADA

DE PONER GASA ESTERIL  
TRASLADO II URGENTE !!



**RESPIRACION DIRIGIDA - BOCA A BOCA**



LMPIAR CUIDADOSAMENTE  
EL INTERIOR DE LA BOCA  
SACAR PROTESIS DENTAL  
AFLOJAR ROPAS



FORZAR LA HIPER EXTENSION  
(BARBILLA HACIA ARRIBA) PARA  
LOGRAR CONDUCTOS ABIERTOS  
TAPAR NARIZ

**ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE LO EJECU**



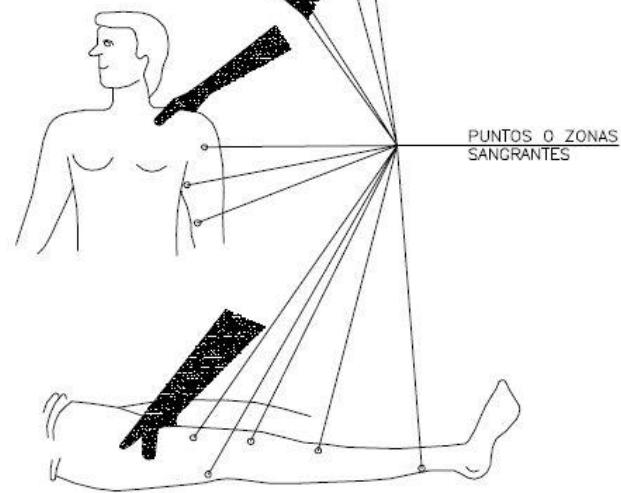
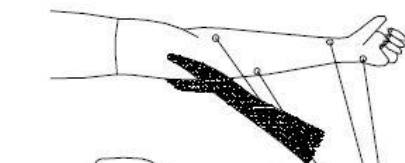
CABEZA MUY ATRAS (COLGANDO)

NO ABANDONAR LA TECNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

**HERIDAS SANGRANTES**

**HEMORRAGIAS  
COMPRESION ARTERIAL**

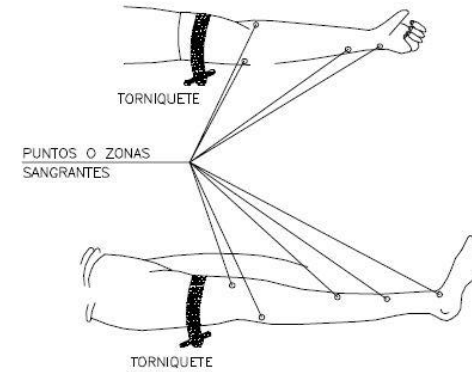
LAS MANOS SOMBRADAS EN OSCURO  
SON LAS QUE PRESIONANA Y CORTAN LA HEMORRAGIA  
EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS



PUNTOS O ZONAS  
SANGRANTES

**HEMORRAGIAS (continuacion)**

Metodo compresivo **TORNIQUETE**  
NO PUEDE LLEVARSE MAS DE  
UNA HORA SIN AFLORARLO

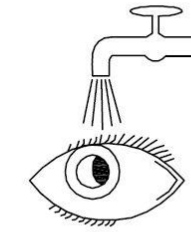


PUNTOS O ZONAS  
SANGRANTES

LESIONADO CON TORNIQUETE  
ES URGENTE

SOLO DEBE USARSE CUANDO  
LA COMPRESION DIRECTA NO  
ES SUFICIENTE PARA PARAR  
LA HEMORRAGIA

**LESIONES OCULARES**



LAVAR CON AGUA ABUNDANTE

NO TOCAR  
NO INTENTAR SACAR NADA  
NO POMADAS

!! NO MANIPULAR !!



TAPAR SUAVEMENTE

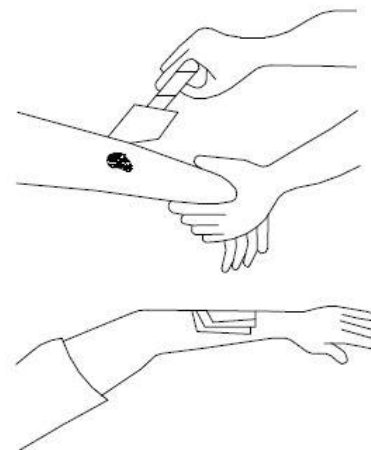


TRASLADO (A ser posible  
o centro especializado)

**LESIONES NARIZ OIDO**

TAPONER SUAVEMENTE - TRASLADO  
EPISTAXIS (nariz sangrante) TAPONAR

**HERIDAS**

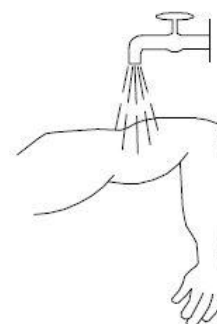


LAVAR CON AGUA  
TAPAR CON GASA

NO POMADAS  
NO LIQUIDOS  
NO MANIPULAR

TRASLADO SIN PRISA

**LESIONES POR ACIDOS O CAUSTICOS**



AGUA ABUNDANTE  
(A CHORRO)

TAPAR SIN COMPROMISO

TRASLADO SIN PRISA

**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Estudio de seguridad y salud. Primeros Auxilios, Heridas.



**Autor:** Itziar Rizo Liendo

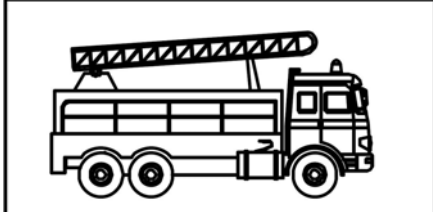

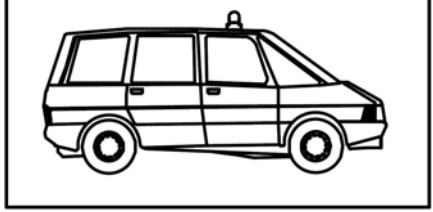

**Fecha:** Septiembre 2021

**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:** N/A

**29**

	<b>BOMBEROS</b>	Parque de Bomberos, Avenida tres de mayo, 38005 Santa Cruz de Tenerife. 6,9 kilómetros. Tiempo de llegada estimado de Bomberos: 9 minutos.	<b>922 533 487</b>
	<b>POLICÍA NACIONAL</b>	Comisaría de la Policía Nacional, Calle Ramón Pérez de Ayala, 6, 38007 Santa Cruz de Tenerife. 7,2 kilómetros.	<b>922 236 040</b>
	<b>GUARDIA CIVIL</b>	Comandancia de la Guardia Civil de Santa Cruz de Tenerife. Calle Conde de Pallasar, 3, 38010 Santa Cruz de Tenerife. 3,4 kilómetros.	<b>922 648 500</b>
	<b>HOSPITAL</b>	Hospital Universitario De Tenerife, Carretera. Gral. la Cuesta, 38320 San Cristóbal de La Laguna, Santa Cruz de Tenerife. 2,2 kilómetros. Tiempo de llegada estimado de ambulancias: 5 minutos.	<b>922 678 283</b>

**ANTE  
CUALQUIER  
EMERGENCIA**

**112**

**Trabajo de Fin de Grado:** Proyecto técnico de reforma de las instalaciones de alumbrado de la Biblioteca General y de Humanidades de la Universidad de La Laguna.

**Plano:** Estudio de seguridad y salud. Teléfonos de emergencia.

 **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología**  
Universidad de La Laguna

**Autor:** Itziar Rizo Liendo

**Fecha:** Septiembre 2021

**Nº:**

**Tutores:** Norena Martín Dorta  
Josué Álvarez

**Escala:**

**30**



**Escuela Superior  
de Ingeniería y Tecnología**  
Universidad de La Laguna

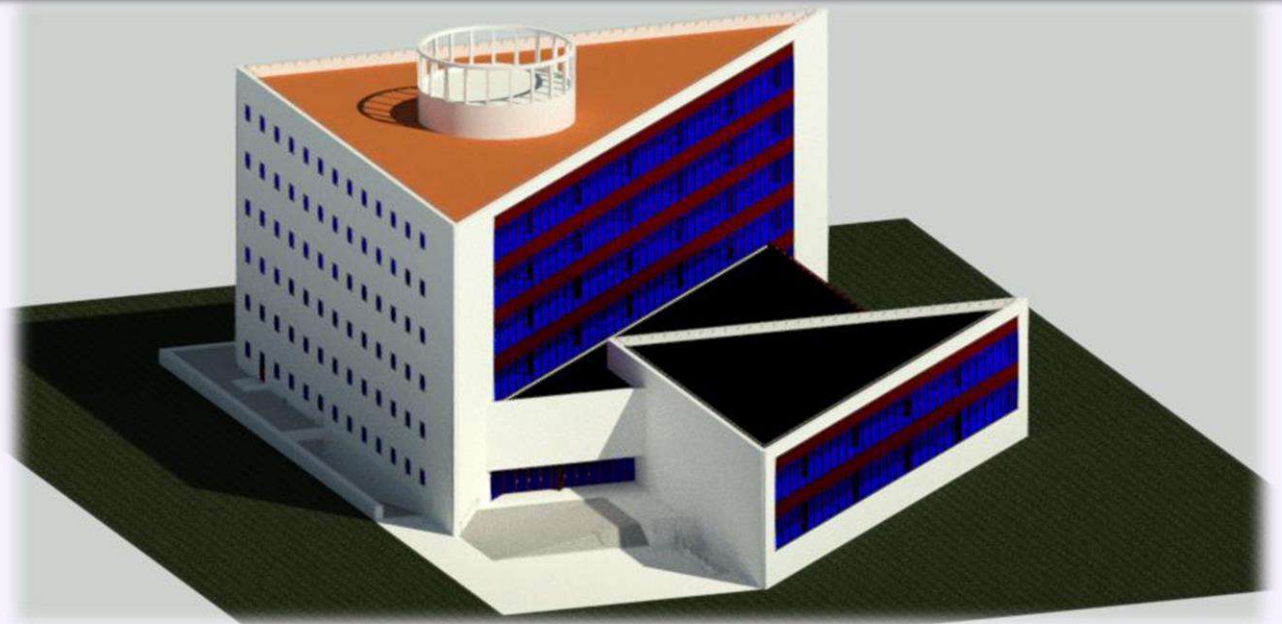
Grado en Ingeniería Mecánica

**Trabajo de Fin de Grado**

Proyecto técnico de reforma de las instalaciones  
de alumbrado de la Biblioteca General y de  
Humanidades de la Universidad de La Laguna

CURSO 2020/2021

**DOCUMENTO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PLIEGO DE CONDICIONES**



**Autora:**

Itziar Rizo Liendo

**Tutores:**

Norena Martín Dorta

Josué Álvarez



---

## ÍNDICE

1. Objeto del estudio .....	4
2. Ámbito de aplicación .....	4
3. Normas de seguridad aplicables en la reforma .....	4
4. Obligaciones de las diversas partes intervinientes en la obra ...	7
4.1. Estructura de la organización preventiva en obra. Servicios médicos. ....	9
4.2. Normas de aceptación de responsabilidades del personal de prevención.....	14
4.3. Comité de seguridad y salud y delegados de prevención.....	17
4.4. Recursos humanos mínimos a establecer en obra. ....	19
4.5. Plan de seguridad y salud. Libro de incidencias. ....	20
4.6. Actuación en caso de accidente. Parte de accidente y deficiencias. ....	21
4.6.1. Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados .....	22
4.6.2. Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral .....	22
4.6.3. Parte de accidente y deficiencias .....	23
4.7. Índices estadísticos de accidentes y enfermedades.....	24
5. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES. ....	25
6. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. ....	26
7. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.....	27

---

8.	CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS MEDIOS UTILIZADOS EN LA EXTINCIÓN DE INCENDIOS .....	29
8.1.	Extintores.....	29
9.	CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS. ....	30
10.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE INSTALACIONES PROVISIONALES. ....	35
10.1.	Módulos prefabricados.....	35
10.2.	Acometidas. Energía eléctrica, agua potable. ....	36
11.	NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EVACUACIÓN DE RESIDUOS Y EL TRATAMIENTO DE MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS. ....	36
11.1.	Evacuación de residuos. ....	36
11.2.	Materiales y sustancias peligrosas.....	37



## 1. Objeto del estudio

El presente Pliego de Condiciones Generales y Técnicas Particulares del Estudio de Seguridad y Salud tiene por objeto determinar las condiciones mínimas aceptables, en cuanto a seguridad se refiere, para la correcta ejecución de la obra, así como definir, no solo las características y calidades de los materiales a emplear, si no evaluar los riesgos potenciales, como medida preventiva de todos los trabajadores que intervienen en su ejecución, facilitándoles los medios de protección, individual y colectiva, que sean necesarios, de tal forma que se satisfagan los fines básicos de su funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación de su uso, y de la seguridad general, concepto que incluye también la seguridad estructural y la seguridad de su utilización y almacenamiento, sin que suponga ningún riesgo de accidente para las personas.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Ingeniero Director de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa Contratista y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

## 2. Ámbito de aplicación

El presente Pliego de Condiciones se refiere al suministro de materiales, descripción de los procedimientos seguros de ejecución de la obra, evaluación de riesgos, y dotación de medios, herramientas, equipos de protección individual y colectiva necesarios, en cumplimiento de la legislación vigente.

## 3. Normas de seguridad aplicables en la reforma

En este estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este Estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la reforma, por el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista. Dicho Plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el Plan de Seguridad y Salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el Plan de Seguridad y Salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la reforma, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este Estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo

desarrollo reglamentario, de aplicación directa al Estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97).
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98).
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97).
- Ordenanza Laboral de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Orden Ministerial 28/08/1970.
- Real Decreto 56/1995, modifica al Real Decreto 1435/1992, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE, relativas a la aproximación de la Legislación de los Estados Miembros sobre máquinas.
- Reglamento de Seguridad en Máquinas. Real Decreto 1495/1986.
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97).
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.

- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, de modificación del R.D. 665/1997, de 12 de mayo.
- Ley 54/03, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales 31/95.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (B.O.E. 19-10-06).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto de 2007, que desarrolla la Ley 32/2006. (B.O.E. 25/08/2007, corregido y actualizado en B.O.E. 12/09/07).
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas (B.O.E de 26/03/2009).
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. Artículo 8. Modificación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (B.O.E. 23/12/2009).
- Ley 33/2011, de 4 de octubre, general de salud pública.
- Ley 36/2011, de 10 de octubre, reguladora de la jurisdicción social.

- Real Decreto 1084/2014, de 19 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado
- Real Decreto 1407/1992, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 773/1997 sobre la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del consejo de 9 de marzo de 2016 relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la directiva 89/686/CEE del consejo.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales. Artículo 17.

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

## 4. Obligaciones de las diversas partes intervinientes en la obra

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, corresponde al Promotor la designación del Coordinador de Seguridad y Salud de la obra; y a este la corresponde la aprobación del Plan de Seguridad y Salud propuesto por el Contratista de la obra, con el preceptivo informe. El Promotor está obligado a efectuar el aviso previo, y presentarlo a la autoridad laboral competente, bien directamente o por delegación, antes del inicio de las obras.

En cuanto al Contratista de la obra, viene éste obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el Plan expresará resumidamente las medidas preventivas previstas en el presente Estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de Seguridad y Salud. El Plan presentado por el

contratista no reiterará obligatoriamente los contenidos ya incluidos en este Estudio, aunque sí deberá hacer referencia concreta a los En cuanto al Contratista de la obra, viene éste obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el Plan expresará resumidamente las medidas preventivas previstas en el presente Estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de Seguridad y Salud. El Plan presentado por el contratista no reiterará obligatoriamente los contenidos ya incluidos en este Estudio, aunque sí deberá hacer referencia concreta a los

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

Así mismo, el contratista, los subcontratistas deberán tener realizada la evaluación de riesgos, de acuerdo a las actividades a las que se dedican, teniendo planificada la prevención de riesgos en su empresa, haber formado e informado a sus trabajadores y haber adoptado las medidas necesarias en evitación de los riesgos típicos de sus actividades. Por tanto, los costes de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individuales y colectivos que se consideran mínimos y de utilización exigible en cada una de las actividades de obra, así

como los servicios e instalaciones básicas, se consideran incluidos en los costes a cargo del contratista; estos costes se han tenido en cuenta en los costes indirectos para cada unidad de obra, no siendo de abono directo en los presupuestos del presente Estudio de Seguridad y Salud, pero sí estarán medidos y aparecerán en el apartado Mediciones.

#### 4.1. Estructura de la organización preventiva en obra. Servicios médicos.

Como obligación fundamental de cualquier elemento interviniente en la estructura preventiva de la obra, estará la de vigilar las condiciones de trabajo y el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud.

##### **Obligaciones de los contratistas y subcontratistas.**

##### 1. Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 del R.D. 1627/1997
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos
- Laborales y el R.D. 171/04, estableciendo para ello, un protocolo de actuación para asegurar que se cumplan los requisitos que establece el citado Real Decreto, a través de reuniones periódicas, intercambio de información, dejando constancia por escrito, etc.
- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D., durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

##### 2. Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos

por ellos contratados. Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

3. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Deberá asegurarse recursos preventivos suficientes, en todos los turnos posibles, según lo indicado por la Ley 54/2003, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, en la cual se ha establecido la obligación de presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, para cada contratista, con la finalidad de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de seguridad y salud y comprobar la eficacia de éstas. En dicho Plan se determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.

La presencia de dichos recursos preventivos será necesaria en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen actividades o procesos que sean considerados peligrosos o con riesgos especiales:
  - Trabajos con riesgo de caída de altura
  - Trabajos con riesgo sepultamiento o hundimiento
  - Actividades que utilizan máquinas sin declaración CE de conformidad
  - Trabajos en espacios confinados
  - Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión
  - Cuando sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Estos recursos preventivos, deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento y la eficacia de las actividades preventivas previstas en la planificación para conseguir un adecuado control de los riesgos, vigilar la aparición de riesgos no previstos y derivados de las actividades realizadas con riesgos especiales.

En caso de que existan contratistas concurrentes, los recursos preventivos de ellas deberán colaborar entre sí y con las personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas del contratista principal.

Todo lo anterior se entiende sin perjuicio de las obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, puesto que éste y los recursos preventivos deben considerarse figuras no excluyentes.

### **Información, consulta y participación de los trabajadores.**

A fin de dar cumplimiento al deber de protección establecido en la Ley 31/1.995 de Prevención de Riesgos Laborales, la empresa adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- a) Los riesgos para la seguridad y salud de los operarios en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
- b) Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
- c) Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en la mencionada Ley respecto a medidas de emergencia.

La empresa deberá consultar a los trabajadores, y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo.

### **Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.**

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones recibidas por parte de la empresa.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por la constructora, de acuerdo con las instrucciones recibidas de ésta.



- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Cooperar con la empresa para que ésta pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

### **Formación e información sobre seguridad y salud a los trabajadores**

El personal que se asigne a las obras a ejecutar deberá recibir una exposición acerca de los métodos de trabajo y los riesgos que pueda contraer. Asimismo, se seleccionarán para cada tajo las personas más adecuadas, y se les impartirán cursos de socorrismo y primeros auxilios.

Al comienzo de la obra se realizará una reunión con representantes de los distintos equipos, a fin de analizar el contenido del Plan de Seguridad, con objeto de que sean conocidos por todos, las normas y protecciones previstas contra los riesgos previsibles de la ejecución.

Antes de la iniciación de nuevos trabajos, se instruirá a las personas que van a realizarlos sobre los riesgos previstos y sus protecciones, haciéndoles comprender y aceptar la necesidad de aplicación de los contenidos preventivos descritos en el Plan de Seguridad.

Se repartirán folletos explicativos sobre socorrismo y primeros auxilios a las personas más cualificadas, de manera que, en todos los tajos, haya personas capaces de realizar los primeros auxilios.

### **Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje**

Será preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo el Contratista, y Subcontratistas, deben disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos por culpa o negligencia, imputables al mismo o a las personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El Contratista viene obligado a la contratación de un seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de las obras, cuyas garantías cubran como mínimo el importe de ejecución material inicial de las obras, con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

### **Protección y prevención de riesgos profesionales.**

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, la empresa constructora designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma.

Estos trabajadores no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa.

La Empresa Constructora que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoria o evaluación externa, en los términos que se reglamentan en el artículo 29 del Real Decreto 39/1.997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

### **Cuadrilla de seguridad.**

Estará formada por un oficial y dos peones. El Contratista, queda obligado a la formación de estas personas en los procedimientos de trabajo seguro que se incluyen dentro del Plan que origine el Estudio de Seguridad y Salud, para garantizar, dentro de lo humanamente posible, que realicen su trabajo sin accidentes, al incorporar la información y formación que hace viable el conseguir aplicar en la obra, los Principios de Prevención del artículo 15 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y Ley 54/2003, de 12 de diciembre, Reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales, y resto de la normativa de desarrollo.

El Artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y Ley 54/2003, de 12 de diciembre, Reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales establece la presencia de los recursos preventivos en la obra:

1. La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:
  - Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
  - Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.
2. Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:
- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
  - Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
  - Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa
  - Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.
3. Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.
4. No obstante, lo señalado en los apartados anteriores, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos a que se refiere el apartado 1 y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico. En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.

#### 4.2. Normas de aceptación de responsabilidades del personal de prevención.

Las personas designadas lo serán con su expresa conformidad, una vez conocidas las responsabilidades y funciones que aceptan.

El Plan de Seguridad y Salud, recogerá dichos documentos para que sean firmados por los respectivos interesados. Estos documentos tienen por objeto revestir de la autoridad necesaria a las personas, que por lo general no están acostumbradas a dar recomendaciones de prevención de riesgos laborales o no lo han hecho nunca.

Se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La primera copia, se entregará firmada y sellada en original, al Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

### **Servicios de Prevención.**

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función de la magnitud de las obras, de los riesgos a que están expuestos los operarios o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, la empresa deberá recurrir a uno o varios Servicios de Prevención propios o ajenos a la misma, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como Servicio de Prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello a la Empresa Constructora, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

Su constitución, organización y medios deben ceñirse como mínimo a lo determinado en los Artículos 14 y 15 del mencionado Real Decreto 39/1.997.

Los Servicios de Prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- d) La información y formación de los trabajadores.
- e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

El Servicio de Prevención tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, la formación, especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos servicios, así como sus recursos técnicos, deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

- a) Magnitud de las obras.

- b) Tipos de riesgo a los que puedan encontrarse expuestos los trabajadores.
- c) Distribución de riesgos en la obra.

La Empresa Constructora deberá elaborar anualmente y mantener a disposición de las autoridades laborales y sanitarias competentes la memoria y programación anual del Servicio de Prevención.

Podrán constituirse Servicios de Prevención mancomunados entre aquellas Empresas Constructoras que desarrollen simultáneamente actividades en un mismo centro de trabajo siempre que quede garantizada la operatividad y eficacia del servicio.

Para poder actuar como Servicios de Prevención Ajenos, las entidades especializadas deben reunir los siguientes requisitos:

- a) Disponer de la organización, instalaciones, personal y equipo necesarios para el desempeño de su actividad.
- b) Constituir una garantía que cubra su eventual responsabilidad.
- c) No mantener con las empresas concertadas vinculaciones comerciales, financieras o de cualquier otro tipo, distintas a las propias de su actuación como Servicio de Prevención, que puedan afectar a su independencia e influir en el resultado de sus actividades.
- d) Obtener la aprobación de la Administración sanitaria, en cuanto a los aspectos de carácter sanitario.
- e) Ser objeto de acreditación por la Administración laboral.

### **Servicios médicos: Reconocimiento y botiquín**

Todos los operarios que empiecen a trabajar en la instalación, deberán pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

Se dispondrá de un local destinado a botiquín central, equipado con el material sanitario y clínico para atender cualquier accidente.

La obra contará también con un vehículo disponible durante toda la jornada de trabajo para el traslado urgente de los accidentados al Centro Médico más cercano.

Será obligatoria la existencia de un botiquín de tajo en aquellas zonas de trabajo que estén alejadas del botiquín central, para poder atender pequeñas curas, dotado con el imprescindible material actualizado.

El botiquín se encontrará en local limpio y adecuado al mismo. Estará señalizado convenientemente. El botiquín se encontrará cerrado, pero no bajo llave o candado para no dificultar el acceso a su material en caso de urgencia. La persona que lo atienda habitualmente, además de los conocimientos mínimos previos y su práctica, estará preparada, en caso de accidente, para redactar un parte de botiquín que, posteriormente, con más datos, servirá para

redactar el parte interno de la empresa y, ulteriormente, si fuera preciso, como base para la redacción del Parte Oficial de Accidente.

El botiquín contendrá como mínimo lo que sigue: agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurio-cromo, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuillas, hervidor, agujas para inyectables, termómetro clínico, agua de azahar, tiritas, pomada de pental, lápiz termosán, pinza de pean, tijeras, una pinza tiralenguas y un abre bocas.

La persona habitualmente encargada de su uso repondrá, inmediatamente, el material utilizado.

Independientemente de ello se revisará mensualmente el botiquín, reponiendo o sustituyendo todo lo que fuere preciso.

### 4.3. Comité de seguridad y salud y delegados de prevención.

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.

Se constituirá un Comité de Seguridad y Salud en todos los centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores, según la Ley 31/95 de 8 de noviembre sobre Prevención de riesgos laborales.

El Comité estará formado por los Delegados de Prevención, de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.

El Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo. El Comité adoptará sus propias normas de funcionamiento.

#### **Competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud.**

El Comité de Seguridad y Salud tendrá las siguientes competencias:

- a) Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos en la empresa. A tal efecto, en su seno se debatirán, antes de su puesta en práctica y en lo referente a su incidencia en la prevención de riesgos, los proyectos en materia de planificación, organización del trabajo e introducción de nuevas tecnologías, organización y desarrollo de las actividades de protección y prevención y proyecto y organización de la formación en materia preventiva.
- b) Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes.

- c) Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en el centro de trabajo, realizando a tal efecto las visitas que estime oportunas.
- d) Conocer cuántos documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como los precedentes de la actividad del servicio de prevención en su caso.
- e) Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.
- f) Conocer e informar la memoria y programación anual de prevención.

En las empresas que no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a este serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

#### **Delegados de Prevención.**

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la escala siguiente:

De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención. En las obras de hasta 30 trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las obras de 31 a 49 trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- a) Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.
- b) Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el periodo de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.
- c) En los centros de trabajo que carezcan de representantes de los trabajadores por no existir trabajadores con la antigüedad suficiente para ser electores o elegibles en las elecciones para representantes del personal, los trabajadores podrán elegir por mayoría a un trabajador que ejerza las competencias del Delegado de Prevención, quién tendrá las facultades, garantías y obligaciones de sigilo profesional de tales Delegados. La actuación de éstos cesará en el momento en que se reúnan los requisitos de antigüedad necesarios para poder

celebrar la elección de los representantes del personal, prorrogándose por el tiempo indispensable para la efectiva celebración de la elección.

### **Competencias y facultades de los Delegados de Prevención.**

Son competencia de los Delegados de Prevención:

- a) Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
- b) Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- c) Ser consultados por la empresa, con carácter previo a su ejecución, acerca de la planificación y la organización del trabajo, la organización y desarrollo de las actividades, la designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia o cualquier otra acción que pueda tener efectos substanciales sobre la seguridad y la salud de los trabajadores.
- d) Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

La empresa deberá proporcionar a los Delegados de Prevención los medios y la formación en materia preventiva que resulten necesarios para el ejercicio de sus funciones.

#### **4.4. Recursos humanos mínimos a establecer en obra.**

Con independencia de lo que posteriormente se defina en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, se establece a continuación el número mínimo de recursos humanos, así como su presencia en obra, en función de la estimación definida en el apartado 2.1.9 de la Memoria de 15 trabajadores como promedio:

- En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, la empresa constructora designará como mínimo 2 trabajadores especializados (Recurso Preventivo) para ocuparse de dicha actividad, observando y vigilado el cumplimiento de las normas, así como velando por el mantenimiento de las medidas de prevención indicadas en el Plan de Seguridad y Salud.
- Habrá 1 Delegado de Prevención que será el Delegado de Personal.
- Debido al número de trabajadores previstos, no será necesario constituir un Comité de Seguridad y Salud y las competencias atribuidas a este serán ejercidas por los Delegados de Prevención.



#### 4.5. Plan de seguridad y salud. Libro de incidencias.

De acuerdo con este estudio la empresa adjudicataria de las obras redactará, antes del comienzo de las mismas, un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en este estudio.

El contratista está obligado a designar en este Plan a la persona encargada de las funciones de coordinación empresarial, según lo dispuesto en el R.D. 171/2.004.

Deberá definir las actuaciones en caso de emergencia según su organigrama de mando los protocolos de actuación, los medios a usar en caso de emergencia, los puntos de reunión, la relación con servicios externos y las vías de evacuación definitivas.

Además, deberá establecer un protocolo de actuación para asegurar que se cumplen los requisitos que establece el citado R.D., a través de reuniones periódicas, intercambio de información y cualquier otra medida que se considere oportuna.

Será en este documento donde el Contratista, en función de los recursos humanos que vaya a proponer, reflejará de manera mucho más concreta que la definida en puntos anteriores, la Estructura Organizativa en materia preventiva a disponer en obra.

Este Plan se someterá, antes del inicio de la obra, a la aprobación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, manteniéndose, después de su aprobación, una copia a su disposición.

En el caso de obras de las Administraciones Públicas, el Plan, con el correspondiente informe del Coordinador, se elevará a la aprobación de la Administración Pública que haya adjudicado la obra.

Se incluirá en el mismo la periodicidad de las revisiones que han de hacerse a los vehículos y maquinaria.

Existirá un Libro de Incidencias habilitado al efecto, facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico, que vise el Estudio de Seguridad y Salud o por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas. Deberá mantenerse en la obra y permanecer en poder del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Este libro constará de hojas duplicadas; estando el Coordinador en materia de seguridad y salud, o en su defecto la Dirección Facultativa, obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Igualmente deberá notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

De acuerdo al Real Decreto 1627/1997, indicado anteriormente podrán hacer anotaciones en dicho libro:

- La Dirección Facultativa.
- Los Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra.

- Los miembros del Comité de Seguridad y Salud. En su defecto, los Delegados de Prevención.
- Los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de la Administraciones Públicas competentes.

Únicamente se podrán hacer anotaciones con fines de seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

En el Plan de Seguridad, el constructor se comprometerá explícitamente a cumplir todo lo dispuesto en el Estudio y en dicho Plan de Seguridad.

El Plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo de la misma, pero siempre con la aprobación expresa de la Dirección Facultativa, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras.

#### 4.6. Actuación en caso de accidente. Parte de accidente y deficiencias.

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su Plan de Seguridad y Salud en el trabajo los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- El Contratista queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, con los datos definidos en la siguiente tabla, para informar y dar a conocer a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, el nombre, dirección y teléfono del centro asistencial, bomberos, protección civil etc., más próximos a las obras, previsto para la asistencia sanitaria del accidentado:

##### **Relación de teléfonos de emergencias:**

NUMERO DE EMERGENCIA GENERAL	112
EMERGENCIAS SANITARIAS	061

---

BOMBEROS	080
POLICÍA LOCAL	092
POLICIA NACIONAL	061
GUARDIA CIVIL	062

El Contratista instalará dicho rótulo en los siguientes lugares de la obra:

- Acceso a la obra en sí.
- En la oficina de obra.
- En el vestuario aseo del personal.
- En el comedor y en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios.

Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

#### 4.6.1. Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados

Se definen los itinerarios recomendados para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límites que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

El Contratista queda obligado a incluir en su Plan de Seguridad y Salud un Plan de Emergencias, en el cual se engloben todos los itinerarios y rutas de acceso a los distintos tajos y sus conexiones con las vías principales.

#### 4.6.2. Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral

El Contratista queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia.

### **COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL**

El Contratista incluirá, en su Plan de Seguridad y Salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales.

- Accidentes de tipo leve.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

Al Director de Obra de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

- Accidentes de tipo grave.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

Al Director de Obra de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

- Accidentes mortales.

Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

Al Director de Obra de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

#### 4.6.3. Parte de accidente y deficiencias

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista, los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos de forma ordenada:

a) Parte de accidente

- Identificación de la obra
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente

- Hora del accidente
- Nombre del accidentado
- Categoría profesional y oficio del accidentado
- Domicilio del accidentado
- Lugar (planta) en el que se produjo el accidente
- Causas del accidente
- Importancia aparente del accidente
- Posible especificación sobre fallos humanos
- Lugar y forma de producirse la primera cura a la persona accidentada (médico, practicante, socorrista, personal de la obra)
- Lugar de traslado para hospitalización
- Testigos del accidente (verificación nominal y versiones de los mismos)
- Como complemento de esta parte se emitirá un informe que contenga:
- Cómo se hubiera podido evitar
- Órdenes inmediatas para ejecutar

b) Parte de deficiencias

- Identificación de la obra
- Fecha en que se ha producido la observación
- Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación
- informe sobre la deficiencia observada
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión

Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

Los partes del accidente, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencia.

#### 4.7. Índices estadísticos de accidentes y enfermedades.

En esta obra se llevarán obligatoriamente los índices siguientes:

**Índice de Incidencia (I.I.):** número de accidentes con baja acaecidos durante la jornada de trabajo por cada mil trabajadores expuestos al riesgo.

**Índice de Frecuencia (I.F.):** número de accidentes con baja acaecidos durante la jornada de trabajo por cada millón de horas trabajadas por los trabajadores expuestos al riesgo.

**Índice de Gravedad (I.G.):** número de días no trabajados por accidentes ocurridos durante la jornada de trabajo por cada mil horas trabajadas por los trabajadores expuestos al riesgo.

**La Duración Media de las Bajas (D.M.I.):** número de días no trabajados por cada accidente ocurrido durante la jornada de trabajo.

Los índices de control se llevarán a un estadillo mensual con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de evolución de los mismos, con una somera inspección visual; en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

### **Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje**

Será preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo el Contratista, y Subcontratistas, deben disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos por culpa o negligencia, imputables al mismo, o a las personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El Contratista viene obligado a la contratación de un seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de las obras, cuyas garantías cubran como mínimo el importe de ejecución material inicial de las obras, con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

## **5. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES.**

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá así mismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el plan de seguridad y salud y en lo previsto en el presente estudio, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, sin perjuicio de que consten o no en el presupuesto de la obra y que, en caso afirmativo, sean retribuidos por la Administración de acuerdo con tales presupuestos, siempre que se realicen efectivamente.

## 6. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufriera un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.

Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997, ya mencionados. Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por lo anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1.974 (B.O.E. 29-05-74).

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes equipos de protección individual y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuesto. Las protecciones personales que se consideran, sin perjuicio de normativa específica que resulte aplicable, de utilización mínima exigible en la obra, se establecen en el Anejo I de este Pliego, para las diferentes unidades productivas de la obra.

Sin perjuicio de lo anterior, si figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los costes de los equipos de protección individual que deban ser usados en la obra por el personal técnico, de supervisión y control o de cualquier otro tipo, incluidos los visitantes, cuya presencia en la obra puede ser prevista. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que se utilicen efectivamente en la obra.

## 7. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

En la Memoria de este estudio se contemplan numerosas definiciones técnicas de los sistemas y protecciones colectivas que están previstos aplicar en la obra, en sus diferentes actividades o unidades de obra. Dichas definiciones tienen el carácter de prescripciones técnicas mínimas, por lo que no se considera necesario ni útil su repetición aquí, sin perjuicio de la remisión de este Pliego a las normas reglamentarias aplicables en cada caso y a la concreción que se estima precisa en las prescripciones técnicas mínimas de algunas de las protecciones que serán abundantemente utilizables en el curso de la obra.

Las barandillas de pasarelas y plataformas de trabajo tendrán suficiente resistencia, por sí mismas y por su sistema de fijación y anclaje, para garantizar la retención de los trabajadores, incluso en hipótesis de impacto por desplazamiento o desplome violento. La resistencia global de referencia de las barandillas queda cifrada en 150 Kg/m, como mínimo

Las escaleras de mano estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

Si se realizan trabajos nocturnos, debe instalarse una iluminación suficiente del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto. En los trabajos de mayor definición se emplearán lámparas portátiles. En caso de hacerse los trabajos sin interrupción de la circulación, se tendrá sumo cuidado de emplear luz que no afecte a las señales de la carretera ni a las propias de la obra.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquella que garantice una tensión máxima de 24 V., de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del interruptor diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se



dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y estarán adecuadamente señalizados.

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquella que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el plan de seguridad y salud de la obra.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente tales condiciones, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el plan de seguridad y salud.

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes sistemas de protección colectiva y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, construcción, montaje, almacenamiento y mantenimiento de los equipos de protección colectiva utilizados en la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica. Las protecciones colectivas que se consideran, sin perjuicio de normativa específica que resulte aplicable, de utilización mínima exigible en la obra, se establecen en el Anejo I, para las diferentes unidades productivas de la obra.

Sin perjuicio de lo anterior, si figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los sistemas de protección colectiva y la señalización que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos en la obra o en un conjunto de tajos de la misma, sin aplicación estricta a una determinada unidad de obra. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

## 8. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS MEDIOS UTILIZADOS EN LA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Almacenes, oficinas, depósitos de combustibles y otras dependencias con riesgos de incendio estarán dotados de extintores.

### 8.1. Extintores.

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible.

Los extintores de incendio, emplazados en la obra, estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y alta soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por sí misma.

Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y como máximo cada seis meses.

El recipiente del extintor cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión, Real Decreto 1244/1.979 de 4 de abril de 1.979 (BOE 25-5-1.979).

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalarán en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalarán en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores estarán a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización.

Los extintores portátiles se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 metros, medida desde el suelo a la base del extintor.

El extintor siempre cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AT (O.M. 31-5-1.982).

Para su mayor versatilidad y evitar dilaciones por titubeos, todos los extintores serán portátiles, de polvo polivalente y de 12 kg de capacidad de carga. Uno de ellos se instalará en el interior de la obra y precisamente cerca de la puerta principal de entrada y salida.

Si existiese instalación de alta tensión, para el caso que ella fuera el origen de un siniestro, se emplazará cerca de la instalación con alta tensión un extintor. Éste será precisamente de dióxido de carbono, CO<sub>2</sub> de 5 kg de capacidad de carga.

## 9. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS.

Es responsabilidad del contratista asegurarse de que todos los equipos, medios auxiliares y máquinas empleadas en la obra cumplen con los RR.DD. 1.215/1997, 1.435/1992 y 56/1995.

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de algunos o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

La utilización, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquina y equipos, se hará siguiendo estrictamente las directrices de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por su fabricante. A tal fin, y en aquellas circunstancias cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, los medios auxiliares, máquinas y equipos se someterán a una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio por primera vez, así como a una nueva comprobación después de cada montaje en un lugar o emplazamiento diferente.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

El contratista adoptará las medidas necesarias para que los medios auxiliares, máquinas y equipos que se utilicen en la obra sean adecuados al tipo de trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido se tendrán en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización de los medios auxiliares, máquinas y equipos.

En la memoria del presente Estudio de Seguridad y Salud, se detallan las medidas preventivas a adoptar para cada maquinaria y medio auxiliar que va a intervenir en la ejecución de la obra.

### **Instalaciones auxiliares**

Para este tipo de instalaciones el empresario contratista principal deberá garantizar la estabilidad y correcta instalación, explotación y mantenimiento de todas las instalaciones

auxiliares de obra (plantas de hormigón, plantas asfálticas, surtidores de combustible, silos, grúas fijas...) contando para ello no sólo con los permisos y autorizaciones pertinentes sino con los proyectos y cálculos que justifiquen dicha garantía.

Así mismo se deberá tener un exhaustivo control de accesos delimitando los mismos y empleando personal de vigilancia y cerramientos independientes a los de la propia obra.

Un mes antes de iniciarse la ejecución de las instalaciones y medios auxiliares, el contratista presentará a la Dirección de Obra el correspondiente Proyecto de Instalación.

Por lo tanto, previamente al montaje y utilización por parte del contratista de cualquier instalación o medio auxiliar, deberá elaborar un proyecto específico completo, redactado por un técnico titulado competente con conocimientos probados en estructuras (experiencia en cálculos de esa estructura de al menos 5 años, acreditado mediante currículum firmado) y en los medios auxiliares para la construcción de éstas, y visado por el Colegio Profesional al que pertenezca.

Dicho proyecto de Instalación conllevará la redacción del correspondiente Anexo al Plan de Seguridad y Salud del Proyecto de obra correspondiente, que recogerá al menos:

#### **Datos generales:**

- Empresas propietarias, instaladora, usuaria y conservadora de la instalación o medio auxiliar: nombre o razón social, NIF/CIF y domicilio. En caso de ser diferentes empresas, se indicará cada una de ellas con su función.
- Obra a la que se destina la instalación (definición).
- Situación y emplazamiento de la obra.

#### **Identificación de la instalación o medio auxiliar.**

Características técnicas operativas y prestaciones de la instalación o medio auxiliar, reflejando en cada caso aquellas más relevantes para el elemento en cuestión:

- Condiciones de carga y desplazamientos máximos admisibles para las distintas operaciones.
- Sistemas de rodadura, cuelgue o trepa utilizados.
- Contrapesos y/o arriostamientos necesarios.
- Longitudes de avance, radio de acción, etc.
- Velocidades de elevación, giro, traslación, etc.
- Tipología y sección de cables, barras de acero y perfiles metálicos.
- Dispositivos de seguridad disponibles (descripción de los limitadores de carga máxima, de desplazamiento en horizontal y/o en vertical, de giro, etc.)
- Instalación eléctrica (potencia máxima, tensión, protecciones eléctricas y de puesta a tierra, etc.)

- Puesto de mando (cabina, control remoto o botonera).
- Otros.

Cálculos estructurales que garanticen en cada fase la resistencia, estabilidad y seguridad del medio auxiliar, incluso frente a las posibles acciones del viento, el agua, la nieve y el hielo, así como de los posibles arriostramientos, en su caso.

Reconocimiento previo del terreno, cálculo de la cimentación y estados tensionales del terreno más desfavorables.

Presupuesto (mano de obra de montaje, medios auxiliares, etc.).

Conclusiones.

Planos.

Manual con las condiciones, configuraciones y operaciones previstas para su utilización.

Para su elaboración se llevará a cabo una evaluación de los trabajos a realizar, estimando los riesgos que conllevan y tomando las medidas necesarias para su eliminación o control.

En ningún caso el contratista podrá realizar cambios en el diseño inicial, sin la autorización e intervención expresa del autor del Proyecto, una vez realizada la evaluación de riesgos correspondiente. La evaluación de riesgos y el manual citados deberán ser coherentes con el contenido del Plan de Seguridad y Salud de la obra.

Se podrán utilizar sus elementos componentes, siempre que se incluyan en el Proyecto.

Requisitos técnicos exigidos a los materiales componentes.

Procedimiento para el control de recepción.

Manual de mantenimiento de todos los componentes del equipo.

En el caso de que se dispongan plataformas de trabajo desde las cuáles exista un riesgo de caída de altura de más de 2 metros, deberán cumplir lo siguiente:

- Ancho mínimo de 60 cm, sin solución de continuidad al mismo nivel, teniendo garantizada la resistencia y estabilidad necesarias, en relación con los trabajos a realizar sobre ellas.
- Serán metálicas o de otro material resistente y antideslizante. Contarán con dispositivos de enclavamiento que eviten su basculamiento accidental y tendrán marcada, de forma indeleble y visible, la carga máxima admisible.
- Todo su perímetro expuesto estará protegido mediante barandilla metálica de altura mínima 90 cm, con barra intermedia y rodapié de altura mínima 15 cm.
- Su acceso, salvo casos debidamente justificados en el Plan de Seguridad y Salud, se realizará siempre median te escaleras. La previsión de los equipos de protección individual a utilizar durante el montaje, utilización o mantenimiento del medio auxiliar, así como los eventuales puntos de anclaje para arneses o cinturones anticaídas, cuyo uso se haya previsto en el Plan de Seguridad y

Salud, de forma que se garantice su solidez y resistencia. Además, en aquellos casos en que los equipos auxiliares se apoyen o modifiquen la estructura del elemento que se construye, el contratista solicitará al Director de Obra, previamente a su utilización, un informe suscrito por el autor del Proyecto de Construcción del elemento en el que se compruebe que éste soporta en cada fase las cargas que le transmite el medio auxiliar en las mismas condiciones de calidad y seguridad previstas en el mencionado proyecto.

Todos los equipos auxiliares empleados en la construcción y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos para su utilización, deberán cumplir con la normativa específica vigente y ostentar el marcado CE, en aquellos casos en que sea de aplicación.

Todas las operaciones de montaje y desmontaje de cualquier instalación o medio auxiliar se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto de Instalación. Serán planificadas, supervisadas y coordinadas por un técnico con la cualificación académica y profesional suficiente, el cual deberá responsabilizarse de la correcta ejecución de dichas operaciones y de dar las instrucciones o los trabajadores sobre como ejecutar los trabajos correctamente. Para ello deberá conocer los riesgos inherentes a este tipo de operaciones. Estará adscrito a la empresa propietaria del elemento auxiliar, o pie de obra y con dedicación permanente y exclusiva a dicho elemento auxiliar.

Antes de iniciar el montaje del medio auxiliar, se hará un reconocimiento del terreno de apoyo o cimentación, o fin de comprobar su resistencia y estabilidad de cara a recibir los esfuerzos transmitidos por aquél.

Los arriostramientos y anclajes, que estarán previstos en el Proyecto, se harán en puntos resistentes de la estructura: en ningún caso sobre barandillas, petos, etc.

Se dispondrá en todas las fases de montaje, uso y desmontaje, de protección contra caídas de objetos o de terceras personas.

El técnico responsable del montaje elaborará un documento en el que se acredite que se han cumplido las condiciones de instalación previstos en el Proyecto, tras lo cual podrá autorizar la puesta en servicio.

Dicho documento deberá contar con la aprobación del contratista en el caso de que no coincida con la empresa propietaria del elemento auxiliar.

Se tendrán en cuenta, en su caso, los efectos producidos sobre el medio auxiliar por el adosado de otros elementos o estructuras, cubrimiento con lonas, redes, etc.

Un técnico a designar por parte de la empresa contratista se responsabilizará de que la utilización del medio auxiliar, durante la ejecución de la obra, se haga conforme a lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, en el Proyecto y en sus correspondientes manuales y establecerá los volúmenes y rendimientos que se puedan alcanzar en cada unidad, acordes con las características del elemento auxiliar, de forma que en todo momento estén garantizadas las condiciones de seguridad previstas en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto.

El manejo de equipos auxiliares móviles durante las fases de trabajo será realizado por personal especialmente formado y adiestrado que conocerá los riesgos inherentes a las distintas operaciones previstos en los manuales de utilización incluidos en el Proyecto de Instalación.

Asimismo, todas las fases de trabajo y traslado de los elementos anteriores deberán igualmente estar supervisadas y coordinadas por el técnico responsable, citado anteriormente.

Todas las operaciones de mantenimiento de cualquier instalación o medio auxiliar y, en particular, de todos sus componentes, así como todas las fases de trabajo y traslado de éstos, se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, y en el Proyecto de Instalación, y bajo la supervisión de los técnicos citados en los apartados anteriores.

Se cuidará el almacenaje haciéndolo, a ser posible, en lugar cubierto para evitar problemas de corrosión y en caso de detectarse ésta, se evaluará el alcance y magnitud de los daños. Se desechará todo material que haya sufrido deformaciones.

Se revisará mensualmente el estado general del medio auxiliar para comprobar que se mantienen sus condiciones de utilización. Se realizarán comprobaciones adicionales cada vez que se produzcan acontecimientos excepcionales tales como, transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, que puedan tener consecuencias perjudiciales.

Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.

Todas las revisiones y comprobaciones anteriores se realizarán bajo la dirección y supervisión de los técnicos competentes citados en los apartados anteriores.

### **Normas de autorización del uso de maquinaria y de las máquinas herramientas**

Está demostrado por la experiencia, que muchos de los accidentes de las obras ocurren entre otras causas, falta de experiencia o de formación ocupacional e impericia. Para evitar en lo posible estas situaciones, se implanta en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina herramienta.

El Contratista queda obligado a componer según su estilo el siguiente documento, recogerlo en su Plan de Seguridad y Salud, y ponerlo en práctica:

### **DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE LAS MÁQUINAS Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA**

Fecha:

Nombre del interesado que queda autorizado:

Se le autoriza al uso de las siguientes máquinas por estar capacitado para ello:

Lista de máquinas que puede usar:

Firmas: El interesado. El jefe de obra y/o el encargado.

Sello del contratista.

Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La copia, se entregará firmada y sellada en original al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras. La tercera copia se entregará firmada y sellada al interesado.

## 10. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE INSTALACIONES PROVISIONALES.

Se estará a lo especificado en el R.D. 1627/97, no obstante, a continuación, se indican unas disposiciones mínimas a cumplir.

### 10.1. Módulos prefabricados.

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados, dimensionados para los 15 trabajadores. Estos módulos comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montados sobre soleras ligeras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación. Los planos y las "literaturas" y contenido de las mediciones, aclaran las características técnicas que deben reunir estos módulos, su ubicación e instalación. Se considera unidad de obra de seguridad, su recepción, instalación, mantenimiento, retirada y demolición de la solera de cimentación.

#### **Materiales**

Cimentación de hormigón en masa de 150 Kg, de cemento "Portland".

Módulos metálicos comercializados en chapa metálica aislante pintada contra la corrosión, en las opciones de compra o de alquiler mensual. Se han previsto en la opción de alquiler mensual; conteniendo la distribución e instalaciones necesarias expresadas en el cuadro informativo. Dotados de la carpintería metálica necesaria para su ventilación, con acristalamiento simple en las ventanas, que, a su vez, estarán dotadas con hojas practicables de corredera sobre guías metálicas, cerradas mediante cerrojos de presión por mordaza simple.

Carpintería y puertas de paso formadas por cercos directos para mampara y hojas de paso de madera, sobre cuatro pernios metálicos. Las hojas de paso de los retretes y duchas, serán de las de tipo rasgado a 50 cm., sobre el pavimento, con cierre de manivela y cerrojillo. Las puertas de acceso poseerán cerraja a llave.

#### **Instalaciones**

Módulos dotados de fábrica, de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas, calculadas en el cuadro informativo. Todas las conducciones están previstas en "PVC".



De electricidad montada, iniciándola desde el cuadro de distribución, dotado de los interruptores magnetotérmicos y diferencial de 30 mA.; distribuida con manguera contra la humedad, dotada de hilo de toma de tierra. Se calcula un enchufe por cada dos lavabos.

En cada tajo, considerado fijo, como por ejemplo la construcción de estructuras, se instalará un aseo con un inodoro, como mínimo (WC químico), del tipo químico, con su mantenimiento diario en perfecto estado de higiene.

Se dispondrá asimismo un local botiquín, en virtud de lo estipulado por el Anexo VI del R.D. 486/1.997 en su punto 5, apartado a) un local destinado a los primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias. El local de primeros auxilios contará, como mínimo, de un botiquín, una camilla y una fuente de agua potable. Estará próximo a los puestos de trabajo y serán de fácil acceso para las camillas. El botiquín habrá de contener desinfectantes y antisépticos autorizados, gases estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. El material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

## 10.2. Acometidas. Energía eléctrica, agua potable.

El suministro de energía eléctrica al comienzo de la obra, y antes de que se realice la oportuna acometida eléctrica de la misma, se realizará mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasóleo. Se le considera un medio auxiliar necesario para la ejecución de la obra, consecuentemente no se valora en el presupuesto de seguridad. La acometida de agua potable, se realizará a la tubería de suministro especial para la obra, que tiene idéntico tratamiento económico que el descrito en el punto anterior.

## 11. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EVACUACIÓN DE RESIDUOS Y EL TRATAMIENTO DE MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS.

### 11.1. Evacuación de residuos.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, identificará en colaboración con el contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos, en las evaluaciones de riesgos sobre la marcha del Plan de Seguridad y Salud, los derivados de la evacuación de los residuos corrientes de la construcción, escombros. Se cumplirá con lo establecido en el Plan de Gestión de Residuos aprobado para el presente Proyecto; así como con las condiciones siguientes de eliminación de residuos:

- Escombro especial, se evacuará mediante bateas empuntadas a gancho de grúa, cubiertas con una lona contra los derrames fortuitos.

- Escombros derramados, se evacuarán mediante apilado con cargadora de media capacidad, con carga posterior a camión de transporte al vertedero.
- Escombros sobre camión de transporte al vertedero o gestor autorizado, se cubrirán con una lona contra los derrames y polvo.

## 11.2. Materiales y sustancias peligrosas.

Se procederá, tal como se menciona en el apartado anterior, igualmente según lo establecido en el Plan de Gestión de Residuos aprobado por el Director de Obra para el Proyecto.

Cuando se identifique la existencia de materiales peligrosos, estos deberán ser evitados siempre que sea posible. Los contratistas evaluarán adecuadamente los riesgos y adoptarán las medidas necesarias al realizar las obras. Si se descubriesen materiales peligrosos inesperados, el contratista, subcontratista o trabajadores autónomos, informarán al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, que procederá según la legislación vigente específica para cada material peligroso identificado.

