



**Universidad
de La Laguna**

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

**PROYECTO INSTALACIÓN PROTECCIÓN
CONTRA INCENDIOS EN APARCAMIENTO
ROBOTIZADO**

TRABAJO FIN DE GRADO

Alumno: Jose Daniel Dorta Fernández

Tutor: Jorge Martín Gutiérrez.

Fecha: Junio 2019



**Universidad
de La Laguna**

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

**PROYECTO INSTALACIÓN PROTECCIÓN
CONTRA INCENDIOS EN APARCAMIENTO
ROBOTIZADO**

INDICE GENERAL

Alumno: Jose Daniel Dorta Fernández

Tutor: Jorge Martín Gutiérrez.

Fecha: Junio 2019

INDICE MEMORIA

1	HOJA DE IDENTIFICACIÓN	3
2	ABSTRACT.....	4
3	OBJETO.....	4
4	ALCANCE.....	5
5	ANTECEDENTES.....	5
6	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	6
6.1	EMPLAZAMIENTO	6
6.2	DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA.....	6
6.3	DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN.....	8
6.3.1	APARCAMIENTO EXTERIOR	8
6.3.2	APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO	9
6.4	ADAPTACIONES APLICADAS A LA EDIFICACIÓN	10
7	NORMAS Y REFERENCIAS	13
7.1	NORMATIVA APLICADA	13
7.2	SOFTWARE UTILIZADO.....	14
8	REQUISITOS DE DISEÑO.....	15
9	ANÁLISIS DE SOLUCIONES	16
10	DESCRIPCIÓN INSTALACIONES PROYECTADAS	18
10.1	INSTALACIÓN DETECCIÓN DE INCENDIOS.....	18
10.1.1	EQUIPO DE CONTROL Y SEÑALIZACIÓN	18
10.1.2	DISPOSITIVOS ACTIVACIÓN AUTOMÁTICA	19
10.1.3	DISPOSITIVOS DE ACTIVACIÓN MANUAL	19
10.1.4	DISPOSITIVOS ACÚSTICOS DE ALARMA	19
10.1.5	CABLEADO Y CANALIZACIONES	20
10.1.6	ALIMENTACIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	20
10.1.7	SEÑALÉTICA ELEMENTOS DETECCIÓN	20
10.2	INSTALACION EXTINCIÓN DE INCENDIOS	21
10.2.1	EXTINCIÓN MEDIANTE MEDIOS MOVILES	21
10.2.1.1	EXTINTORES PORTÁTILES	21
10.2.2	EXTINCIÓN MEDIANTE MEDIOS FIJOS.....	21
10.2.2.1	RED DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS	21
10.2.2.2	HIDRANTES EXTERIORES.....	24
10.2.2.3	INSTALACIONES DE NO APLICACIÓN	24
10.3	EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	25



10.3.1	SALIDAS DE EMERGENCIA.....	25
10.3.2	RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.....	25
10.3.3	CONTROL DE HUMOS	26
10.3.4	SEÑALÉTICA	26
10.3.5	ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	27
10.4	PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS	28
10.4.1	COMPARTIMENTACIÓN Y SECTORIZACIÓN.....	28
10.4.2	REACCIÓN Y RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.....	29
11	PLANIFICACIÓN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	31
11.1	DIAGRAMA DE GANTT	32
12	ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS BASICOS DEL PROYECTO..	33



ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

INDICE ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

1	DEFINICIÓN Y MARCO NORMATIVO	2
2	INSTALACIÓN DETECCIÓN DE INCENDIOS.....	4
2.1	EQUIPO DE CONTROL Y SEÑALIZACIÓN	5
2.2	DISPOSITIVOS ACTIVACIÓN AUTOMÁTICA.	6
2.3	DISPOSITIVOS ACTIVACIÓN MANUAL.....	8
2.4	DISPOSITIVOS ACÚSTICOS DE ALARMA	8
2.5	CABLEADO Y CANALIZACIONES	9
3	INSTALACIÓN EXTINCIÓN DE INCENDIOS	10
3.1	EXTINCIÓN MEDIOS MOVILES	10
3.1.1	EXTINTORES PORTÁTILES	10
3.2	EXTINCIÓN MEDIANTE MEDIOS FIJOS.....	11
3.2.1	RED DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS	11
3.2.1.1	ALCANCE DE LA PROTECCIÓN	11
3.2.1.2	CLASE DE RIEGO.....	11
3.2.1.3	CRITERIOS DE DISEÑO HIDRAULICO.	12
3.2.1.4	CALCULO DE LA INSTALACIÓN.....	22
3.2.1.5	ANALISIS DE RESULTADOS.	23
4	EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	27
4.1	SEÑALETICA.	28
4.2	CONTROL DE HUMOS	29
5	ANEXO I – RESULTADO CALCULOS NUDOS Y CANALIZACIONES	31
6	ANEXO II – RESULTADO CALCULOS COMPROBACION ROCIADORES	58
7	ANEXO III – RESULTADO CALCULOS COMPROBACION INSTALACIÓN DETECCIÓN, ALARMA, EVACUACIÓN Y MEDIOS MANUALES DE EXTINCIÓN.	60



ANEXO II – CATALOGO MATERIALES Y EQUIPOS

INDICE ANEXO II – CATALOGO MATERIALES Y EQUIPOS

1	INSATALACIÓN DETECCIÓN Y ALARMA	2
1.1	CENTRAL DE INCENDIOS	2
1.2	DISPOSITIVO DE ACTIVACIÓN AUTOMÁTICA - DETECTOR OPTICO DE HUMOS.....	3
1.3	DISPOSITIVAO DE ACTIVACIÓN MANUAL - PULSADOR MANUAL REARMABLE.....	6
1.4	DISPOSITIVO ACÚSTICO DE ALARMA	9
2	INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN Y SEÑALIZACIÓN.....	10
3	INSTALACIÓN DE EXTINCIÓN MEDIOS MOVILES.....	12
3.1	EXTINTOR PORTÁTIL POLVO QUIMICO	12
3.2	EXTINTOR PORTÁTIL NIEVE CARBÓNICA CO2	13
4	INSTALACIÓN DE EXTINCIÓN MEDIOS FIJOS – ROCIADORES AUTOMÁTICOS	14
4.1	GRUPO DE PRESIÓN INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	14
4.2	CANALIZACION RED DE ROCIADORES	18
4.3	ROCIADOR AUTOMÁTICO.....	20



INDICE MEMORIA - ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1	INTRODUCCIÓN. OBJETO DEL DOCUMENTO	6
2	MEMORIA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	8
2.1	Datos generales e identificativos de la obra.....	8
2.1.1	Situación o emplazamiento de la obra.....	8
2.1.2	Topografía y entorno de la obra / edificación:	8
2.1.3	Subsuelo e instalaciones subterráneas:	8
2.1.4	Edificio proyectado.....	8
2.1.5	Presupuesto de ejecución material (de contrata) de la obra.....	9
2.1.6	Presupuesto de ejecución del estudio de seguridad y salud:	9
2.1.7	Duración de la obra y máximo número de trabajadores.....	9
2.1.8	Materiales previstos en la construcción.....	9
2.1.9	Datos del Titular/ Promotor de la obra / edificación.	9
2.1.10	Datos del Coordinador en materia de Seguridad y salud.....	9
2.1.11	Datos de los ingenieros-Redactores del proyecto de edificación / instalaciones	9
2.1.12	Datos del ingeniero-Director (Dirección Facultativa) de la obra de edificación / instalaciones	10
2.1.13	Datos de la empresa contratista de la obra de edificación / instalaciones	10
2.1.14	Datos del encargado de la obra de edificación / instalaciones	10
2.2	Medidas de higiene personal e instalaciones del personal.....	10
2.3	Consideración general de riesgos.....	10
2.3.1	Situación de la edificación.....	10
2.3.2	Topografía y entorno.	10
2.3.3	Subsuelo e instalaciones subterráneas.	11
2.3.4	Edificación proyectada.	11
2.3.5	Presupuesto de seguridad y salud.	11
2.3.6	Duración de la obra y máximo número de trabajadores.....	11
2.3.7	Materiales previstos en la construcción, peligrosidad y toxicidad de los mismos. 11	
3	NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA	12
4	FASES DE LA OBRA	13
5	ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGO EN LAS FASES DE OBRA	14
6	TRABAJOS POSTERIORES	16
7	PROCEDIMIENTOS Y EQUIPOS TÉCNICOS A UTILIZAR	19

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

8	NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES MÍNIMAS.	20
8.1	Consideraciones generales aplicables durante la ejecución de la obra	20
8.2	Disposiciones mínimas generales de seguridad y salud a aplicar en las obras	20
8.2.1	Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.	20
8.2.1.1	Estabilidad y solidez.....	20
8.2.1.2	Instalación de suministro provisional y reparto de energía.....	21
8.2.1.3	Vías de evacuación y salidas de emergencia.....	21
8.2.1.4	Detección y lucha contra incendios.....	22
8.2.1.5	Ventilación.	22
8.2.1.6	Exposición a riesgos particulares.	22
8.2.1.7	Temperatura.	23
8.2.1.8	Iluminación.....	23
8.2.1.9	Puertas y portones.	24
8.2.1.10	Vías de circulación y zonas peligrosas.....	25
8.2.1.11	Muelles y rampas de descarga.....	25
8.2.1.12	Espacio de trabajo.	25
8.2.1.13	Primeros auxilios.....	25
8.2.1.14	Servicios higiénicos.....	26
8.2.1.15	Locales de descanso o de alojamiento.....	27
8.2.1.16	Mujeres embarazadas y madres lactantes.....	28
8.2.1.17	Trabajos de minusválidos.....	28
8.2.1.18	Otras disposiciones.....	28
8.2.2	Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de locales.....	29
8.2.2.1	Estabilidad y solidez.....	29
8.2.2.2	Puertas de emergencia.	29
8.2.2.3	Ventilación.	29
8.2.2.4	Temperatura.	29
8.2.2.5	Suelos, paredes y techos de los locales.	30
8.2.2.6	Ventanas y vanos de ventilación cenital.	30
8.2.2.7	Puertas y portones.	30
8.2.2.8	Vías de circulación.	31
8.2.2.9	Escaleras mecánicas y cintas rodantes.	31
8.2.2.10	Dimensiones y volumen de aire.	31

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

8.2.2.11	Caídas de objetos.....	31
8.2.2.12	Caídas de altura.	31
8.2.2.13	Factores atmosféricos.....	32
8.2.2.14	Andamios y escaleras.	32
8.2.2.15	Aparatos elevadores.	33
8.2.2.16	Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales.....	33
8.2.2.17	Instalaciones, máquinas y equipos.	34
8.2.2.18	Instalaciones de distribución de energía.....	35
8.2.2.19	Otros trabajos	35
9	INSTALACIONES	37
9.1	Definición.	37
9.1.1	Tipos de instalaciones.....	37
9.1.2	Observaciones generales.....	38
9.2	Instalaciones hidráulicas de abastecimiento (fontanería) y de evacuación-tratamiento (saneamiento) de agua.	38
9.2.1	Definición:	38
9.2.2	Descripción.....	38
9.2.3	Maquinaria.....	39
9.2.4	Herramientas.....	39
9.2.5	Instalaciones provisionales.	39
9.2.6	Medios Auxiliares.	40
9.2.7	Análisis y Evaluación de Riesgos.....	40
9.2.8	Condiciones de seguridad en las ejecución de las instalaciones hidráulicas. 41	
9.2.9	Prendas de protección personal recomendables.	42
9.2.10	Riesgos detectados.....	42
9.2.11	Medidas preventivas para evitar riesgos detectados.....	42
9.2.12	Medios Auxiliares.	44
9.2.13	Sistemas de protección colectiva y señalización	44
9.2.13.1	Señales de seguridad de mayor uso en obras:	44
9.2.13.2	Como medidas de señalización se emplearán:	45
9.2.14	Equipos de Protección Individual.....	45
9.3	Instalación contra incendios.....	46
9.4	Definición.	46
9.5	Descripción:	46



ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

9.5.1	Maquinaria:.....	47
9.5.2	Herramientas.....	47
9.5.3	Instalaciones provisionales.....	48
9.5.4	Medios Auxiliares.	48
9.5.5	Análisis y Evaluación de Riesgos.....	48
9.5.6	Preparación y Ejecución Segura de la Instalación Contra Incendios	49
9.5.7	Protección de personas en instalaciones eléctricas.....	49
9.5.8	Trabajos de Soldadura Oxiacetilénica y Corte:	51
9.5.9	Riesgos más frecuentes durante la instalación.	52
9.5.10	Riesgos más frecuentes durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación.	52
9.5.11	Normas de seguridad y uso de carácter específico.	52
9.5.12	Medidas a tomar para evitar los riesgos.	53
9.5.13	Prendas de protección personal recomendables.	54
9.5.14	Medios Auxiliares.	55
9.5.15	Señalización.....	56
9.5.15.1	Cinta de delimitación de zona de paso	56
9.5.15.2	Cintas de señalización	56

INDICE PLANOS

0.01	SITUACIÓN	2
0.02	EMPLAZAMIENTO	3
1.00	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA – NIVEL 0.....	4
1.01	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA – NIVEL -1	5
1.02	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA – NIVEL -2	6
1.03	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA – NIVEL -3	7
1.04	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA – NIVEL -4	8
2.00	DETECCIÓN, ALARMA Y EXTINCIÓN MANUAL – NIVEL 0.....	9
2.01	DETECCIÓN, ALARMA Y EXTINCIÓN MANUAL – NIVEL -1.....	10
2.02	DETECCIÓN, ALARMA Y EXTINCIÓN MANUAL – NIVEL -2.....	11
2.03	DETECCIÓN, ALARMA Y EXTINCIÓN MANUAL – NIVEL -3.....	12
2.04	DETECCIÓN, ALARMA Y EXTINCIÓN MANUAL – NIVEL -4.....	13
3.00	SEÑALÉTICA Y SECTORIZACIÓN – NIVEL 0.....	14
3.01	SEÑALÉTICA Y SECTORIZACIÓN – NIVEL -1	15
3.02	SEÑALÉTICA Y SECTORIZACIÓN – NIVEL -2	16
3.03	SEÑALÉTICA Y SECTORIZACIÓN – NIVEL -3	17
3.04	SEÑALÉTICA Y SECTORIZACIÓN – NIVEL -4	18
4.01	EXTINCIÓN ROCIADORES AUTOMÁTICOS – NIVEL -1	19
4.02	EXTINCIÓN ROCIADORES AUTOMÁTICOS – NIVEL -2	20
4.03	EXTINCIÓN ROCIADORES AUTOMÁTICOS – NIVEL -3	21
4.04	EXTINCIÓN ROCIADORES AUTOMÁTICOS – NIVEL -4	22

INDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1	DEFINICIÓN Y ALCANCEN DEL DOCUMENTO.....	8
2	ÁMBITO DEL PRESENTE PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES.....	9
3	FORMA Y DIMENSIONES.....	10
3.1	CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA.....	10
3.2	DOCUMENTOS DE OBRA.....	10
3.3	LEGISLACIÓN SOCIAL.....	10
3.4	SEGURIDAD PÚBLICA.....	11
3.5	NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL.....	11
4	CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO.....	20
4.1	DEFINICIONES.....	20
4.2	OFICINA DE OBRA.....	22
4.3	TRABAJOS NO ESTIPULADOS EN EL PLIEGO.....	23
4.4	INTERPRETACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	23
4.5	RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DEL INGENIERO DIRECTOR.....	24
4.6	RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	24

PLIEGO DE CONDICIONES

4.7	DESPIDOS POR INSUBORDINACIÓN, POR INCOMPETENCIA O POR MANIFIESTA MALA FE	24
4.8	COMIENZO DE LAS OBRAS, RITMO Y EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS..	25
4.9	ORDEN DE LOS TRABAJOS.....	25
4.10	LIBRO DE ORDENES	26
4.11	CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	26
4.12	AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS	27
4.13	PRORROGAS POR CAUSAS DE FUERZA MAYOR	27
4.14	OBRAS OCULTAS	27
4.15	TRABAJOS DEFECTUOSOS	27
4.16	MODIFICACION DE TRABAJOS DEFECTUOSOS.....	28
4.17	VICIOS OCULTOS	28
4.18	MATERIALES NO UTILIZADOS	29
4.19	MATERIALES Y EQUIPOS DEFECTUOSOS.....	29
4.20	MEDIOS AUXILIARES.....	29
4.21	COMPROBACIONES DE LAS OBRAS.....	30
4.22	NORMAS PARA LAS RECEPCIONES PROVINCIONALES	30

PLIEGO DE CONDICIONES

4.23	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.....	31
4.24	MEDICION DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS	31
4.25	RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS.....	32
4.26	PLAZOS DE GARANTIA.....	32
5	CONDICIONES DE INDOLE ECONÓMICA	33
5.1	BASE FUNDAMENTAL.....	33
5.2	GARANTIA.....	33
5.3	FIANZA.....	33
5.4	EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA ..	34
5.5	DE SU DEVOLUCIÓN GENERAL	34
5.6	DE SU DEVOLUCIÓN EN CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES.....	34
5.7	REVISIÓN DE PRECIOS	34
5.8	RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS	35
5.9	DESCOMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS	35
5.10	PRECIOS E IMPORTES DE EJECUCIÓN MATERIAL	37
5.11	PRECIOS E IMPORTES DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....	37
5.12	GASTOS GENERALES Y FISCALES.....	38
5.13	BENEFICIO INDUSTRIAL.....	38

PLIEGO DE CONDICIONES

5.14	HONORARIOS DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA Y FACULTATIVA	38
5.15	GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.....	39
5.16	PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	40
5.17	MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS	40
5.18	ABONO DE LAS OBRAS	41
5.19	ABONOS DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS POR PARTIDA ALZADA	41
5.20	CERTIFICACIONES.....	42
5.21	DEMORA EN LOS PAGOS.....	43
5.22	PENALIZACIÓN ECONÓMICA AL CONTRATISTA POR EL INCUMPLIMIENTO DE COMPROMISOS	43
5.23	RECISIÓN DEL CONTRATO.....	44
5.24	SEGURO DE LAS OBRAS.....	44
5.25	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS	45
6	CONDICIONES DE INDOLE LEGAL	47
6.1	DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	47
6.2	PLAN DE OBRA.....	47
6.3	PLANOS	47
6.4	ESPECIFICACIONES.....	47
6.5	OBJETO DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES	48

PLIEGO DE CONDICIONES

6.6	DIVERGENCIAS ENRTE LOS PLANOS Y ESPECIFIACIONES ...	48
6.7	ERRORES EN LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES	48
6.8	ADECUACIÓN DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES	48
6.9	INSTRUCCIONES ADICIONALES	48
6.10	COPIAS DE LOS PLANOS PARA REALIZACION DE LOS TRABAJO S	49
6.11	PROPIEDAD DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES	49
6.12	CONTRATO	49
6.13	CONTRATOS SEPARADOS	50
6.14	SUBCONTRATOS	51
6.15	ADJUDICACIÓN	51
6.16	SUBASTAS Y CONCURSOS	51
6.17	FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO	52
6.18	RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	52
6.19	RECONOCIMIENTO DE OBRA CON VICIOS OCULTOS	52
6.20	TRABAJO S DURANTE UNA EMERGENCIA.....	53
6.21	SUSPENSIÓN DEL TRABAJO POR EL PROPIETARIO	53
6.22	DERECHO DEL PROPIETARIO A RESCISIÓN DEL CONTRATO	53
6.23	FORMA DE RESCISIÓN DEL CONTRATO POR PARTE DEL PROPIETARIO	54

PLIEGO DE CONDICIONES

6.24	DERECHOS DEL CONTRATISTA PARA CANCELAR EL CONTRATO	54
6.25	CAUSAS DE RECESIÓN DEL CONTRATO.....	54
6.26	DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA	56
6.27	PLAZO DE ENTREGA DE LAS OBRAS.....	56
6.28	DAÑOS A TERCEROS.....	56
6.29	POLICIA DE OBRA.....	56
6.30	ACCIDENTES DE TRABAJO.....	57
6.31	REGIMEN JURIDICO	57
6.32	SEGURIDAD SOCIAL	58
6.33	RESPONSABILIDAD CIVIL	58
6.34	IMPUESTOS.....	59
6.35	DISPOSICIONES LEGALES Y PERMISOS	59
6.36	HALLAZGOS	60
7	DOCUMENTOS DEL PROYECTO	61
8	CONDICIONES TÉCNICAS	62
8.1	OBJETO.....	62
8.2	CAMPO DE APLICACIÓN.....	63
8.3	NORMATIVA DE APLICACIÓN	63
8.4	CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	66

PLIEGO DE CONDICIONES

8.5	MATERIALES	68
8.5.1	CLASE DE LOS MATERIALES CONSTRUCTIVOS	69
8.6	SISTEMAS DE PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS...	70
8.6.1	SISTEMAS DE PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS EN INSTALACIONES GRUPO A.....	70
8.6.1.1	Sistemas automáticos de detección de incendio	70
8.6.1.2	Sistemas manuales de alarma de incendios.....	74
8.6.1.3	Sistemas de comunicación de alarmas	75
8.6.1.4	Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios	76
8.6.1.5	Extintores de incendio.....	76
8.6.1.6	Sistema de bocas de incendio equipadas.....	80
8.6.1.7	Grupo de presión.....	84
8.6.1.8	Sistemas de extinción por rociadores automáticos de agua	85
8.6.2	SISTEMAS DE PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS	85
8.6.2.1	Compartimentación de sectores	85
8.6.3	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN.....	88



INDICE PRESUPUESTO Y MEDICIONES

1	PRESUPUESTO	1
2	RESUMEN PRESUPUESTO	7
3	CUADRO MATERIALES INSTALACIÓN DETECCIÓN, ALARMA Y EXTINCIÓN MANUAL.....	8
4	CUADRO MATERIALES INSTALACIÓN EXTINCIÓN ROCIADORES AUTOMÁTICOS.....	9



**Universidad
de La Laguna**

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

**PROYECTO INSTALACIÓN PROTECCIÓN
CONTRA INCENDIOS EN APARCAMIENTO
ROBOTIZADO**

MEMORIA

Alumno: Jose Daniel Dorta Fernández

Tutor: Jorge Martín Gutiérrez

Fecha: Junio 2019

INDICE MEMORIA

1	HOJA DE IDENTIFICACIÓN	3
2	ABSTRACT.....	4
3	OBJETO.....	4
4	ALCANCE.....	5
5	ANTECEDENTES.....	5
6	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	6
6.1	EMPLAZAMIENTO	6
6.2	DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA.....	6
6.3	DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN.....	8
6.3.1	APARCAMIENTO EXTERIOR	8
6.3.2	APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO	9
6.4	ADAPTACIONES APLICADAS A LA EDIFICACIÓN	10
7	NORMAS Y REFERENCIAS	13
7.1	NORMATIVA APLICADA	13
7.2	SOFTWARE UTILIZADO.....	14
8	REQUISITOS DE DISEÑO.....	15
9	ANÁLISIS DE SOLUCIONES	16
10	DESCRIPCIÓN INSTALACIONES PROYECTADAS	18
10.1	INSTALACIÓN DETECCIÓN DE INCENDIOS.....	18
10.1.1	EQUIPO DE CONTROL Y SEÑALIZACIÓN	18
10.1.2	DISPOSITIVOS ACTIVACIÓN AUTOMÁTICA	19
10.1.3	DISPOSITIVOS DE ACTIVACIÓN MANUAL	19
10.1.4	DISPOSITIVOS ACÚSTICOS DE ALARMA	19
10.1.5	CABLEADO Y CANALIZACIONES	20
10.1.6	ALIMENTACIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	20
10.1.7	SEÑALÉTICA ELEMENTOS DETECCIÓN	20
10.2	INSTALACION EXTINCIÓN DE INCENDIOS	21
10.2.1	EXTINCIÓN MEDIANTE MEDIOS MOVILES	21
10.2.1.1	EXTINTORES PORTÁTILES	21
10.2.2	EXTINCIÓN MEDIANTE MEDIOS FIJOS.....	21
10.2.2.1	RED DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS	21
10.2.2.2	HIDRANTES EXTERIORES.....	24
10.2.2.3	INSTALACIONES DE NO APLICACIÓN	24
10.3	EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	25



10.3.1	SALIDAS DE EMERGENCIA.....	25
10.3.2	RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.....	25
10.3.3	CONTROL DE HUMOS	26
10.3.4	SEÑALÉTICA	26
10.3.5	ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	27
10.4	PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS	28
10.4.1	COMPARTIMENTACIÓN Y SECTORIZACIÓN.....	28
10.4.2	REACCIÓN Y RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.....	29
11	PLANIFICACIÓN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	31
11.1	DIAGRAMA DE GANTT	32
12	ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS BASICOS DEL PROYECTO ..	33



1 HOJA DE IDENTIFICACIÓN

TRABAJO FIN DE GRADO	
TITULO	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS PARA UN APARCAMIENTO ROBOTIZADO
EMPLAZAMIENTO	AVDA. DE LA CONSTITUCION, S/N, 38003 SANTA CRUZ DE TENERIFE

PETICIONARIO	
PERSONA FÍSICA	UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA: ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
DIRECCIÓN	AVDA. ASTROFÍSICO FRANCISCO SANCHEZ S/N, SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA

AUTOR DEL PROYECTO	
NOMBRE	JOSE DANIEL DORTA FERNANDEZ
NIF	79063381 F
DIRECCIÓN	CALLE BELTRAN DE LIS, N°46 38500 GÜIMAR
CORREO ELECTRÓNICO	alu0100613643@ull.edu.es

2 ABSTRACT

The aim of this project is to design the fire protection installation of a building, which will be use as a robotic parking. The project is based on the building designed by my classmate Sergio Gonzalez Amaro. Referring to installation fires protection, I analyzed the needs of the building in order to apply the rules and official regulations. The main facilities projected were the automatic extinguishing system by means of sprinklers and, the detection and alarm system. The design and calculation of the installation were carried out using CYPE software. This calculation tool use a specific module calculation for fire installations. The details of the installation and the total definition of materials and equipment were achieved from the calculations, achieving as a result a complete installation according with the current regulations.

3 OBJETO

El presente proyecto tiene como objetivo dotar a la edificación proyectada, un aparcamiento subterráneo robotizado, de los medios, equipos e instalaciones necesarias para su protección frente al riesgo de incendio.

La edificación en cuestión, proyectada previamente al presente proyecto, presenta unas características de distribución y geometría determinada, por ello, las instalaciones a proyectar deberán adaptarse a estas restricciones de diseño.

4 ALCANCE

El proyecto se desarrolla en el ámbito de la Ingeniería Industrial, en su rama de instalaciones técnicas, concretamente en la protección contra incendios en la edificación.

Con el presente ensayo se pretende abarcar el análisis de las necesidades que presenta la edificación objeto de estudio, destinada a aparcamiento robotizado, en materia de protección frente a incendios. La instalación a proyectar estará enmarcada dentro de la normativa vigente para dicha materia.

5 ANTECEDENTES

La edificación en la cual se proyectará la instalación de protección contra incendios ha sido proyectada por el señor Sergio González Amaro, con motivo de superar la asignatura Trabajo Final de Grado en sus estudios de grado en Ingeniería Mecánica. El peticionario de dicho proyecto ha sido la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Tecnología de la Universidad de La Laguna.

En la proyección de la instalación contra incendios se parte como base del proyecto estructural de la edificación en cuestión, quedando definido su emplazamiento, diseño y distribución de espacios. Son aportados los planos y el proyecto del estudio realizado por el señor Sergio González.

La construcción del aparcamiento robotizado subterráneo se realiza con el fin de satisfacer las necesidades de plazas de aparcamiento en una zona con gran afluencia de personas debido a su proximidad con edificios gubernamentales, zonas comerciales y servicio de transporte público. Este tipo de aparcamiento presenta importantes ventajas con respecto a los aparcamientos convencionales, consiguiendo un aumento del número de plazas de aparcamiento para una misma parcela, así como aportando comodidad y facilidades al usuario a la hora de estacionar su vehículo.

6 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

6.1 EMPLAZAMIENTO

La edificación se ubica entre la avenida Víctor Zurita Soler y la avenida La Constitución, en el término municipal de Santa Cruz de Tenerife, código postal 38003, capital de la provincia de Santa Cruz de Tenerife, Canarias.



Ilustración 1. Vista satélite entorno próximo a emplazamiento. Fuente: Visor Grafcan.

6.2 DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA

La parcela destinada a la construcción del aparcamiento robotizado posee una superficie total de 3.263 m² aproximadamente. La figura 2 muestra información catastral de la parcela definida como suelo sin edificar.

PARCELA CATASTRAL 7887001CS7478N

Croquis



Fotografía fachada



AV CONSTITUCION DE LA
SANTA CRUZ TENERIFE (SANTA CRUZ) (S.C. TENERIFE)
3.263 m²

INFORMACIÓN DE LOS INMUEBLES

7887001CS7478N0001UZ AV CONSTITUCION DE LA Suelo
Suelo sin edif., obras urbaniz., jardinería, constr. ruinosas | | 100,00% | 0

Ilustración 2. Información catastral de la parcela. Fuente: Catastro.

Actualmente la parcela se utiliza como aparcamiento no regulado, sin pavimentar, con acceso no acondicionado y en precario estado. El solar presenta, instaladas a lo largo de su perímetro, diversas vallas publicitarias no contempladas en el proyecto que deberán ser retiradas.



Ilustración 3. Vista aérea estado actual parcela. Fuente: Google Maps.

6.3 DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN

El proyecto de estructura y diseño se diferencia en dos partes fundamentales; por un lado la edificación subterránea para el aparcamiento robotizado, y por otro un aparcamiento exterior situado en la cubierta de la edificación enterrada, a cota del vial anexo 0,0 metros.

6.3.1 APARCAMIENTO EXTERIOR

El **aparcamiento exterior** presenta una superficie aproximada de 3.263 m², en los cuales se distribuyen un total de 116 plazas de aparcamiento, de las que 4 están habilitadas para personas con movilidad reducida. En la zona central del aparcamiento se presenta una edificación cubierta, con una superficie aproximada de 100 m², que alberga el **robot/montacargas** para transporte de los vehículos al aparcamiento subterráneo. Entre las plazas de aparcamiento se localiza una **salida auxiliar de emergencia**, para la evacuación del personal presente en el interior del edificio subterráneo en caso de emergencia.

La **zona de acceso peatonal** está compuesta por una garita de vigilancia, zona de pago, aseos adaptados, almacén, montacargas y escalera para acceso a edificio subterráneo.

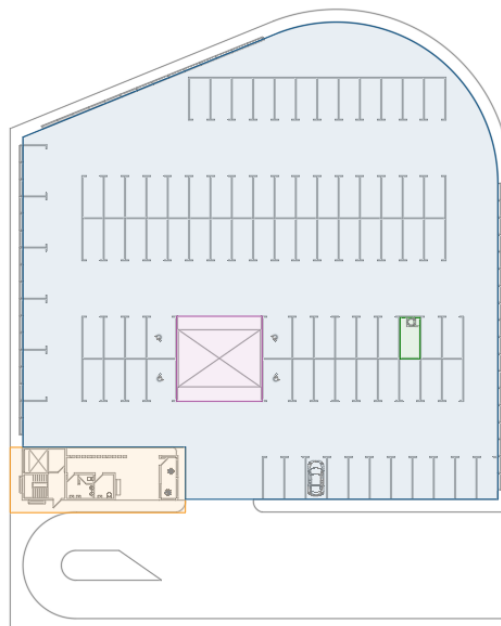


Ilustración 4. Distribución Nivel 0. Fuente propia

6.3.2 APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO

La edificación subterránea está compuesta por un total de 4 plantas, de las cuales los niveles -1, -2 y -3 se encuentran destinados a uso de aparcamiento. El nivel -4, previsto en el proyecto de edificación como forjado sanitario, se usará como sala de máquinas.

Todos los niveles de aparcamiento presentan la misma distribución, albergando un total de 32 plazas de aparcamiento. Estas se distribuyen en dos alas idénticas, denominadas de ahora en adelante ala norte y ala sur, de acuerdo con la imagen número 5. El recinto de aparcamiento posee perimetralmente un pasillo para el tránsito del personal de la instalación. El acceso a cada planta se realiza desde el ala sur, a través de un vestíbulo de independencia, que comunica el recinto de aparcamiento con la escalera principal. En el ala norte se encuentra ubicada la escalera vertical auxiliar de emergencia, que comunica las plantas de aparcamiento entre sí y con el exterior de la edificación. Todas las plantas de aparcamiento se comunican mediante un patio central en el cual realiza sus desplazamientos el robot/montacargas.

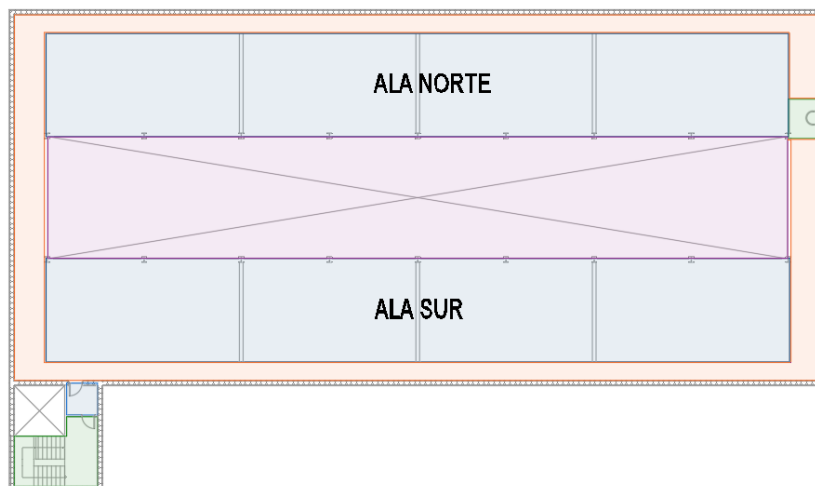


Ilustración 5. Distribución Niveles -1, -2 y -3. Fuente propia.

El nivel -4 se reserva como **sala de máquinas** y **almacén**. Además alberga el aljibe de abastecimiento para la instalación contra incendios. Su acceso se realiza a través de un vestíbulo de independencia que comunica la sala de máquinas con la escalera principal.

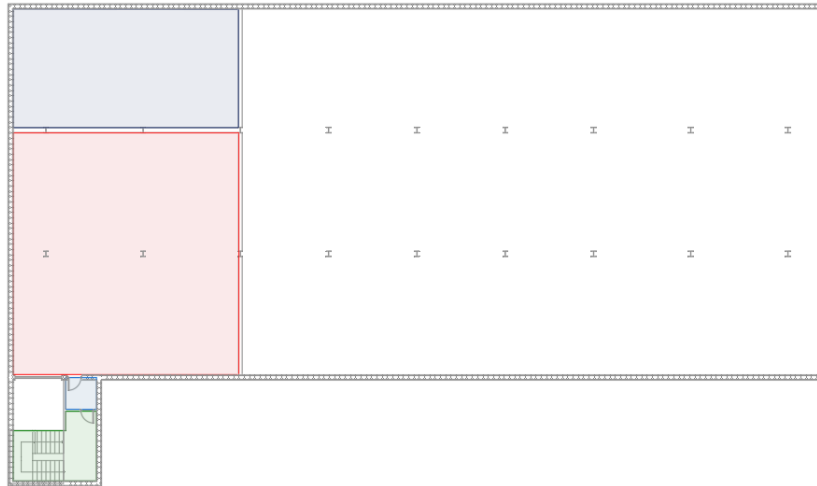


Ilustración 6. Distribución Nivel -4. Fuente propia.

6.4 ADAPTACIONES APLICADAS A LA EDIFICACIÓN

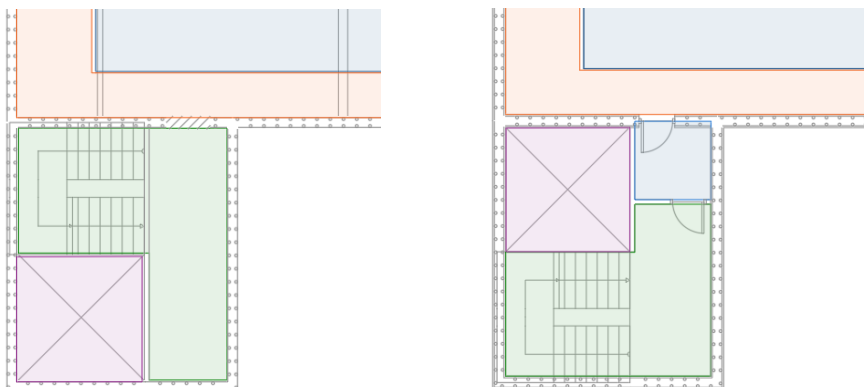
Para el cumplimiento de la normativa de aplicación a la instalación contra incendios proyectada, se ha requerido la modificación de la distribución interior establecida en el proyecto estructural. Dicha normativa se enmarca en el Código Técnico de la Edificación, más concretamente, en el Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio, dentro de la sección SI3- evacuación de los ocupantes.

Se habilita una salida de emergencia auxiliar en el ala norte de las plantas de aparcamiento, extremo opuesto al acceso principal de planta. Dicha salida auxiliar está formada por una escala vertical que comunica las plantas subterráneas entre sí y con el aparcamiento exterior. Se considera esta alternativa como la más favorable para la creación de una segunda salida de emergencia, cumpliendo así con las longitudes máximas del recorrido de evacuación de planta.



Ilustración 7. Escalera auxiliar de emergencia. Fuente Familia Revit.

La escalera principal de la edificación se usará como vía de escape en el recorrido de evacuación en caso de incendio. Debido al uso de aparcamiento que tendrá la edificación, la normativa indica que las escaleras previstas para evacuación deben estar especialmente protegidas, es decir, disponer de un **vestíbulo de independencia** en cada uno de sus accesos desde cada planta. La creación de este vestíbulo condiciona la disposición de la escalera de evacuación y el **ascensor montacargas**.



Distribución original

Distribución final

Con el objetivo de minimizar el riesgo de propagación de incendio entre los vehículos estacionados en el interior del aparcamiento subterráneo, se proyecta la construcción de paramentos verticales para subdividir las alas de planta de aparcamiento. Con esta distribución se consigue una sectorización de las plazas de aparcamiento en subgrupos de cuatro. El paramento vertical divisionario estará formado por tabiquería de cartón yeso ignífugo con estructura de perfilería metálica.

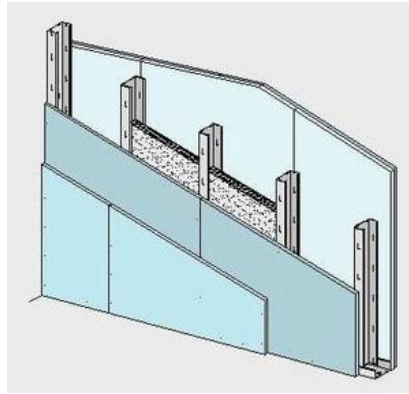


Ilustración 8. Panel pladur para división alas de aparcamiento. Fuente: Catalogo Knauf.

El nivel -4 de la edificación, que se redefine en el presente proyecto como almacén y sala de máquinas (inicialmente es proyectado únicamente como forjado sanitario), dispone de acceso mediante ascensor montacargas o escalera principal a través del recinto vestíbulo de independencia. Además alberga un aljibe fabricado de obra para el abastecimiento de la instalación contra incendios.

7 NORMAS Y REFERENCIAS

7.1 NORMATIVA APLICADA

Normativa de carácter general:

- CTE DB-SI: Documento Básico Seguridad en caso de Incendio; articulado febrero 2010.
- RD 513/2017, de 22 de mayo: Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- UNE 15700: Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.

Normativa de carácter específico:

- UNE 23500:20012 – Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.
- UNE-EN 12845:2016 – Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistema de rociadores automáticos. Diseño, instalación y mantenimiento.
- UNE 23007-14:2014 – Sistema de detección y alarma de incendios.
- UNE 23035-4:2003 – Señalización fotoluminiscente, Seguridad en caso de incendio.
- Ordenanza de las instalaciones de abastecimiento y saneamiento en edificios y urbanizaciones en el término municipal de Santa Cruz de Tenerife, 26 abril 2013.

Manuales técnicos de referencia:

- Manuales CEPREVEN para el diseño, instalación y mantenimiento de instalaciones contra incendios.

7.2 SOFTWARE UTILIZADO

Cálculo de instalaciones; CYPE Ingeniero 2019:

- Calculo instalación de extinción mediante rociadores automáticos: CYPEFIRE sprinklers.
- Calculo instalación de detección automática y extinción manual: CYPEFIRE CTE.

Elaboración de planos y diseño de modelo:

- AutoCAD 2017.
- Revit 2017.

Elaboración y redacción de documentos.

- Microsoft office Word.
- Gantter; aplicación Google drive.



8 REQUISITOS DE DISEÑO

La instalación a proyectar, para dotar a la edificación de las medidas necesarias para la protección contra incendios, deberá adaptarse en la medida de lo posible, a las características geométricas y de distribución establecidas en el proyecto de edificación del aparcamiento.

Como requisito de diseño particular se solicita destinar nivel -4 de la edificación, previsto inicialmente como forjado sanitario, para albergar la sala de máquinas y el depósito aljibe de la instalación contra incendios.

Las instalaciones deberán transcurrir por la edificación de forma que no interrumpen en ningún momento el correcto desplazamiento del equipo robot/montacargas. Para permitir el estacionamiento de diversidad de vehículos, se deberá respetar una altura libre mínima de 2 metros en las plazas de aparcamiento.

9 ANÁLISIS DE SOLUCIONES

En el proceso de diseño de la edificación objeto de estudio, proyectada previamente a la redacción del presente documento, no se tuvo en consideración las exigencias de la normativa en materia de salidas de emergencia y recorridos de evacuación. El recorrido de evacuación desde el punto más alejado hasta la salida de emergencia de la planta es superior a las distancias máximas establecidas en la normativa. Es por ello que se proyecta la ejecución de una salida auxiliar de emergencia, formada por una escala vertical, que comunica cada planta entre sí y con el exterior de la edificación.

Los elementos de detección de incendios proyectados serán del tipo detector de humo. Se concluye que dicho tipo es el más favorable para la instalación en base a que los principales elementos que componen los vehículos presentan una importante producción de humos densos al inicio de su combustión. Adicionalmente, al encontrarse protegida la instalación mediante un sistema de rociadores automáticos, la actuación de los detectores de humo será por norma general previa a la rotura de la ampolla de los rociadores, pudiendo darse el caso de sólo ser necesaria la actuación de los operarios con medios móviles de extinción.

La canalización para la instalación de rociadores automáticos se propone ejecutar en material plástico adecuado para este tipo de instalación, Polipropileno copolimero Random, comúnmente conocido como PP-R. Se propone su instalación frente a la tubería convencional de acero debido a las ventajas que esta presenta; reducción del peso que supone a la estructura del edificio, salva los problemas de oxidación típicos del acero y presenta una mayor facilidad en los trabajos de instalación, reduciendo tiempos de ejecución y en consecuencia costes.

Para evitar la ejecución de una instalación de extracción de gases, desde el nivel -4 hasta el exterior del aparcamiento subterráneo, el grupo de presión para el abastecimiento de la instalación de rociadores automáticos se proyecta de forma que esté compuesto por bombas eléctricas en lugar de equipos diésel.

La señalética a instalar en la zona de aparcamiento subterráneo será del tipo



banderola en lugar de la placa convencional. Con ello se consigue una mejora de la visibilidad de las señales por parte del personal que circule a lo largo del recorrido de evacuación.

10 DESCRIPCIÓN INSTALACIONES PROYECTADAS

La instalación de estudio se enmarca dentro del Código Técnico de la Edificación, en el Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio (CTE DB SI).

La aplicación de las condiciones del DB SI es exigible en la medida en que exista riesgo para las personas y voluntaria si únicamente existe riesgo para los bienes. La edificación a proteger sólo será transitada por personal de mantenimiento de forma eventual, en el desarrollo de sus labores. Es por tanto que en el presente proyecto se aplicarán todas las medidas de protección requeridas siempre y cuando sea viable su ejecución, tanto económica como logísticamente.

Se definirá la clase de uso de la edificación como aparcamiento, en base a lo dispuesto en el Anejo A del documento básico SI.

10.1 INSTALACIÓN DETECCIÓN DE INCENDIOS

De acuerdo a lo dispuesto en el CTE DB SI, la edificación objeto de este proyecto requiere la instalación de un sistema de detección y alarma de incendios puesto que su superficie es superior a 500 m². La instalación estará formada por los siguientes elementos:

10.1.1 EQUIPO DE CONTROL Y SEÑALIZACIÓN

El equipo central de incendios, para el control y señalización de la instalación, estará ubicado en la garita de vigilancia.

Se instalará el equipo de la casa comercial Aguilera Electrónica, modelo AE/SA-C1. Central micro procesada analógica algorítmica, fabricada según la normas europeas UNE-EN 54-2 y UNE-EN 54-4, con amplia capacidad operativa que le permite controlar individualmente todos los equipos que componen las instalaciones de detección de incendios. Con capacidad para 1 bucle de 125 equipos, al que se conectan los detectores, pulsadores, módulos de maniobras, de control y demás elementos que configuran la instalación.

10.1.2 DISPOSITIVOS ACTIVACIÓN AUTOMÁTICA

Los dispositivos de detección automática serán del tipo detectores ópticos de humo. Se instalará una unidad en cada compartimentación de plaza de garaje, sumando un total de 8 detectores por cada planta de aparcamiento. La sala de máquinas, ubicada en la planta -4, también estará dotada con un total de 4 detectores ópticos de humo distribuidos uniformemente en la superficie de la sala.

Se instalarán los elementos de la casa comercial Aguilera Electrónica, modelo AE/SA OPI detector óptico de bajo perfil, que opera según el principio de luz dispersa. Formado por una cámara oscura que incorpora un emisor y un receptor que detectan la presencia de partículas en su interior y provisto por un microcontrolador donde se fijan los parámetros de funcionamiento. Fabricado y certificado según norma UNE EN 54-7:2001.

10.1.3 DISPOSITIVOS DE ACTIVACIÓN MANUAL

Se instalarán pulsadores de alarma a lo largo de la ruta de evacuación, siendo un total de cuatro unidades en cada planta de aparcamiento y una unidad en sala de máquinas en nivel -4. Estarán distribuidos de forma que la distancia máxima a recorrer desde cualquier origen de evacuación hasta un dispositivo sea menor de 25 metros. Instalados a una altura comprendida entre 80 cm y 120 cm con respecto al suelo.

Se instalarán los elementos de la casa comercial Aguilera Electrónica, modelo AE/SA-PT unidad microprocesada direccionable, fabricada según norma UNE EN 54-11. Controla un interruptor que al ser presionado a través de una lámina flexible (que queda enclavada sin que rompa), genera una señal de alarma en la central.

10.1.4 DISPOSITIVOS ACÚSTICOS DE ALARMA

Se instalará una unidad de dispositivo acústico de alarma por cada planta de la edificación, de forma que se garantice la percepción de la señal sonora en cualquier punto del recinto. En la zona exterior próxima a la garita de control, así como en zonas de elevado índice sonoro (sala de máquinas) se instalarán dispositivos de alarma sonoro-visual.

Se instalarán los elementos de la casa comercial Aguilera Electrónica, modelo AE/SA-AS1 sirena multitono certificada según EN 54-3 y modelo AE/SA-ASF1 sirena con foco multitono certificada según EN 54-3.

10.1.5 CABLEADO Y CANALIZACIONES

El cableado del sistema de detección y su instalación cumplirá las recomendaciones de los reglamentos nacionales.

Se instalará cableado de la marca comercial Aguilera Electrónica, modelo AM/MANG2RF30C. Cable manguera libre de halógenos, resistente al fuego, no propagadora de la llama y no propagadora del Incendio de 2 conductores (2 x 1,5 mm²) apantallados con una cinta de aluminio y funda de poliéster. La sección de 1,5 mm² será suficiente para salvar la caída de tensión que tendrá el circuito.

La canalización para las líneas de cableado se realizará mediante instalación vista en superficie, con tubo de PVC rígido, libre de halógenos, construido según las normas UNE-EN 61386, UNE-EN 50267/2-2 y UNE-EN 60403, apto para el sector doméstico, terciario, industrial y locales de pública concurrencia.

10.1.6 ALIMENTACIÓN DE LA INSTALACIÓN

La fuente de alimentación de la instalación será la red pública. Se dispondrá de una alimentación de emergencia mediante baterías en caso de fallo de la alimentación principal. Esta alimentación de emergencia estará dimensionada para compensar posibles fallos de la alimentación principal por un periodo mínimo de 72 horas.

10.1.7 SEÑALÉTICA ELEMENTOS DETECCIÓN

Los dispositivos de activación manual de alarma estarán señalizados con su placa identificativa, fabricada en PVC de dimensiones 210x210 mm, tipo banderola. Esta se instalará verticalmente sobre el elemento a una altura aproximada entre 1,5 y 2 metros. La señal cumplirá con las normas UNE 23033 y UNE 2334 referentes a pictograma y UNE23035 referentes a fotoluminiscencia.

10.2 INSTALACION EXTINCIÓN DE INCENDIOS

La edificación estará dotada de los equipos e instalaciones necesarias de protección contra incendios, de acuerdo con lo establecido en el DB SI sección SI 4.

10.2.1 EXTINCIÓN MEDIANTE MEDIOS MOVILES

10.2.1.1 *EXTINTORES PORTÁTILES*

La instalación dispondrá de un total de 17 extintores portátiles, ubicados en los distintos recintos de la edificación, de forma que el recorrido desde cualquier origen de evacuación hasta un equipo de extinción no se superen 15 metros. Los extintores instalados podrán ser de polvo químico eficacia ABC 21A – 144BC o CO₂ eficacia 24B, dependiendo de las necesidades del entorno donde se instalen.

Cada planta de garaje contará con 5 unidades de extintor de polvo químico, distribuidos a lo largo del recorrido de evacuación y respetando la distancia máxima obligatoria.

La sala de máquinas, ubicada en el nivel -4 de la edificación, estará dotada de un total de 2 extintores portátiles. Una unidad extintor de polvo y otra unidad de extintor nieve carbónica CO₂, la segunda se instala para la posible actuación frente a fuego eléctrico en los equipos instalados en dicho local.

La garita de vigilancia, ubicada en el nivel 0 de la edificación, estará dotada de un total de 2 extintores portátiles. Una unidad extintor de polvo químico para una actuación primaria ante fuego en algún vehículo estacionado en el parking exterior. La otra unidad de extintor será de nieve carbónica CO₂, y se instala para la posible actuación frente a fuego eléctrico en el cuadro de mando y protección eléctrico de la edificación, ubicado en este local.

10.2.2 EXTINCIÓN MEDIANTE MEDIOS FIJOS

10.2.2.1 *RED DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS*

Debido al uso como aparcamiento robotizado que tendrá la edificación, será obligatorio la instalación de un sistema de extinción automática. Para ello se implantará un sistema fijo de extinción por rociadores automáticos, con sistema de tubería mojada. La instalación se clasificará, en base al tipo de uso de aparcamiento, como Riesgo

Ordinario RO2.

La instalación estará compuesta de los siguientes elementos principales:

Acometida a la red pública de abastecimiento para la exclusiva alimentación del aljibe de incendios. Dicha conexión debe presentar un contador de sección adecuada para garantizar el llenado del aljibe en un tiempo inferior a 24 horas, y será totalmente independiente de la red de abastecimiento de agua potable de la edificación.

Depósito de reserva ubicado en el nivel -4 de la edificación, tipo aljibe, fabricado de obra. La capacidad del depósito será como mínimo de 38,51 m³. Deberá ser capaz de satisfacer la demanda máxima de caudal durante una hora, de acuerdo a la clase Riesgo Ordinario en la que se enmarca. El depósito será construido para albergar como mínimo la capacidad íntegra de agua requerida, y de acuerdo a lo dispuesto en la normativa UNE 23500:2012 sistemas de abastecimiento de agua contra incendio

Grupo de bombeo ubicado en el nivel -4 de la edificación, capaz de satisfacer las necesidades del sistema para caudal 38,50 m³/h a una presión de 23,96 m.c.a. Se proyectará el equipo de la casa comercial Ebara, modelo AFU 3M 50-200/9,2 compuesto por una bomba principal eléctrica de 9,2 kW de potencia y una bomba jockey eléctrica CVM A/12 de 0,9 kW de potencia.

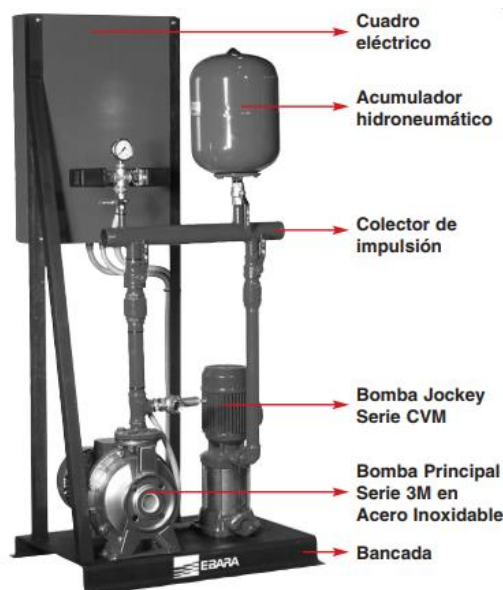


Ilustración 9. Grupo de presión contra incendios EBARA AFU 3M 50-200/2,2. Fuente: Catalogo EBARA.

Puesto de control para instalación de rociadores de diámetro nominal 4”, ubicado en nivel -4 de la edificación, compuesto por válvula de alarma, cámara de retardo, motor hidráulico y diversas válvulas y elementos para permitir el control y activación de la instalación contra incendios.



Ilustración 10. Puesto de control para rociadores. Fuente: Internet.

Red de tuberías de distribución para la instalación de rociadores. Compuesta por dos montantes principales que nacen en el nivel -4, después del puesto de control, y abastecen en ruta a las tres plantas de aparcamiento. Cada planta se divide en dos alas, cada una alimentada por un montante, en las que un colector general las recorre perimetralmente abasteciendo a los subcolectores y ramales que protegen las superficies de aparcamiento. La tubería empleada, aguas abajo del puesto de control, será del material polipropileno copolímero random, comercialmente conocido como PP-R, en su gama para instalaciones contra incendios, apta para instalaciones de clase de riesgo ordinario. Las canalizaciones que comprenden desde la aspiración del depósito de reserva hasta el puesto de control se ejecutarán en acero con uniones ranuradas.

Rociadores estándar factor K-80 de instalación colgante, distribuidos uniformemente sobre las plazas de aparcamiento para su actuación de forma inmediata ante cualquier origen de incendio. Cada sector de aparcamiento contará con total de 15 a 18 unidades de rociador dependiendo de su tamaño. El rociador a instalar será de la casa comercial Anber Globe, modelo GL5651 colgante, de factor K-80 y ampolla fusible roja.

La figura 11 muestra una perspectiva de la instalación hidráulica contraincendios a proyectar.

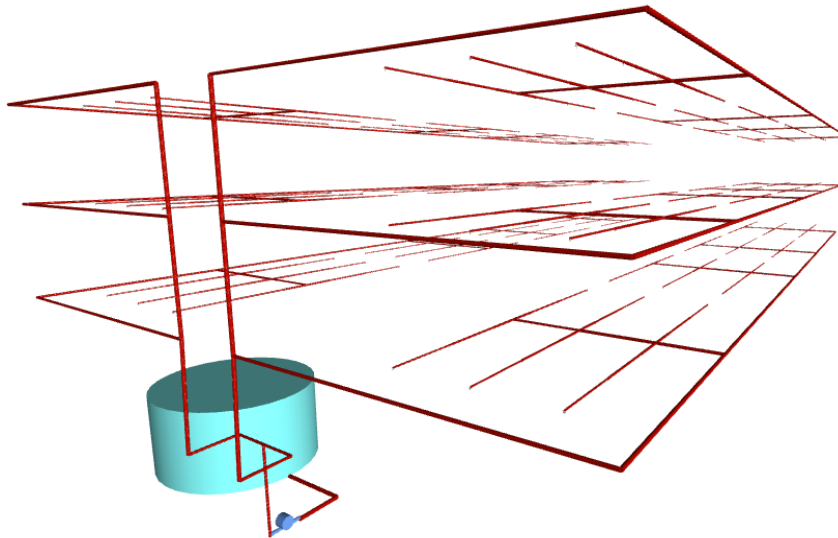


Ilustración 11. Vista 3D red de rociadores proyectada. Fuente propia (CYPE Fire Sprinklers).

10.2.2.2 HIDRANTES EXTERIORES

Se requiere la instalación de una unidad de equipo hidrante debido a que la edificación presenta una superficie construida comprendida entre 1.000 y 10.000 m².

Debido a la urbanización que presenta la zona, no se precisa la proyección de este tipo de equipo puesto que el entorno próximo a la edificación está dotado de equipos hidrante bajo nivel de tierra.

10.2.2.3 INSTALACIONES DE NO APLICACIÓN

Queda excluida de aplicación la instalación de bocas de incendio equipadas (BIE). Esta instalación queda excluida para el caso de aparcamientos robotizados, de acuerdo a lo indicado en el CTE DB SI – Sección SI 4.

Se omite la instalación de columna seca en la edificación. Para su justificación se expone que a pesa que la edificación presenta más de tres plantas bajo rasante, el nivel -4 no se tendrá presente en esta contabilización dado que estará destinado exclusivamente a sala de máquinas.

10.3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Para el caso particular de aparcamientos robotizados no es preciso cumplir las condiciones de evacuación que establece el DB SI, aunque deben disponer de los medios de escape considerados adecuados por la autoridad de control competente.

La ocupación de la edificación será de forma puntual y por personal de mantenimiento en el desarrollo de sus labores. La densidad de ocupación que presentará la edificación será muy inferior a requerida en la norma de 40 m²/persona.

10.3.1 SALIDAS DE EMERGENCIA

Las plantas de la edificación disponen de un total de dos salidas, una salida principal de planta y una salida auxiliar de planta para emergencias. Esta salida auxiliar de emergencia consiste en una escala vertical, situada en el extremo opuesto a la salida principal de planta, que permite el tránsito entre plantas de la construcción hasta comunicar con el exterior de la edificación.

Las escaleras de evacuación existentes en la edificación presentan un sentido de evacuación ascendente y no se encuentran protegidas contra incendio. Dado el bajo índice de ocupación que tendrá la edificación, su ancho de 0,90 metros es suficiente para el cumplimiento de lo establecido en normativa.

La salida principal de planta conecta con la escalera principal de la edificación. Esta escalera de evacuación estará especialmente protegida, debido al tipo de uso que presenta la edificación. Presentará un trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en el nivel 0 y contará con un vestíbulo de independencia en cada uno de sus accesos de planta. Constituyendo de este modo un recinto seguro para la evacuación.

10.3.2 RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

El recorrido de evacuación desde el punto más alejado hasta una de las salidas de planta no superará los 43,75 metros, de acuerdo con la normativa de aplicación para aparcamientos y medios de extinción instalados.

Las puertas y pasos dispuestos en los recorridos de evacuación presentarán una

anchura de 0,80 metros, siendo superior al mínimo establecido por normativa de 0,60 metros. El sistema de apertura consistirá en un dispositivo de rápida y fácil apertura desde el lado del cual provenga el recorrido de evacuación.

No existirá ningún elemento arquitectónico o decorativo, a lo largo del recorrido de evacuación, que dificulte la correcta circulación de los ocupantes. Se utilizarán señales de evacuación de acuerdo con norma UNE 23034:1988, señalizando las salidas de planta o edificio con el rótulo “SALIDA”. Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos siendo estas visibles desde todo origen de evacuación.

10.3.3 CONTROL DE HUMOS

Se instalará un sistema de control del humo de incendio para garantizar su control durante la evacuación segura de los ocupantes. El diseño, cálculo del sistema se realizará de acuerdo con las normas UNE 23584:2018, 23585:20044 y UNE-EN 12101-6.

La ventilación se realizará por depresión, con admisión y extracción mecánica. Estará compuesta por una abertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m² de superficie. El sistema se activará automáticamente mediante la instalación de detección.

El presente proyecto no recoge el cálculo y diseño de la instalación de control de humos. Su análisis se realizará junto a la instalación de ventilación en un proyecto independiente al presente.

Se considera que en el interior del aparcamiento los vehículos permanecerán en todo momento con el motor apagado, desde su acceso hasta su salida, por lo que no se producirán concentraciones de monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno. Es por tanto que no será necesaria la instalación de un sistema de detección de monóxido de carbono (CO).

10.3.4 SEÑALÉTICA

Se instalará la señalética necesaria para identificar e indicar las rutas de evacuación y las salidas de emergencia, así como las instalaciones de seguridad y medios manuales de protección contra incendios que precisen estar señalizados en caso de fallo del suministro eléctrico. El sistema de señalización será fotoluminiscente, de acuerdo con

la norma UNE 23035:2003.

Las señales estarán fabricada con material soporte de polímero semirrígido blanco y producto fotoluminiscente, de dimensiones 210x210 mm, fijada al paramento vertical a una altura comprendida entre 2,00 y 2,50 metros. Serán de categoría B en base a las características que presenta la instalación. Las señales a instalar en el exterior de la edificación deberán estar fabricadas con material soporte de aluminio, con el objetivo de ser más resistentes a la intemperie y la proximidad del mar.

La señalética para los medios manuales de extinción ubicada en las plantas de aparcamiento se instalará con soporte tipo banderola de forma que se permita su fácil visualización desde cualquier origen de evacuación. El resto de señalética a instalar, tanto de sistemas manuales como de evacuación, será tipo estándar fijada directamente a pared. Se instalará señalética de balizamiento en suelo a lo largo del recorrido de evacuación de forma que se facilite a los usuarios la visualización del itinerario hasta la salida más cercana.



Señal estándar



Señal banderola

10.3.5 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

El alumbrado de emergencia se proyectará de acuerdo a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, concretamente en su instrucción técnica ITC 28.

Se instalará alumbrado de seguridad para garantizar la protección de las personas que evacuen la edificación. Este entrará en funcionamiento ante fallo del alumbrado general. Su instalación será fija y dotado de fuentes propias de energía.

Se instalará alumbrado de emergencia en los aseos públicos ubicados en el nivel 0, así como en la garita de vigilancia contará con luminaria de emergencia próxima a los equipos de extinción y cuadro eléctrico. También contará con este tipo de iluminación los pasillos y escaleras de la edificación subterránea que conduzcan hasta el exterior.

El alumbrado se distribuirá en la edificación de forma que; en las rutas de evacuación proporcionará a nivel de suelo una iluminancia mínima de 1 lux, y de 5 lux en los puntos donde se ubiquen equipos de uso manual para la protección contra incendio.

10.4 PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS

10.4.1 COMPARTIMENTACIÓN Y SECTORIZACIÓN

Dada la configuración que presenta la edificación, todas sus plantas comunicadas por un patio central, no es posible realizar una compartimentación por plantas. En su defecto, se considerará a las tres plantas de aparcamiento como un único compartimento independiente y sector de incendios, con una superficie total de 2.835 m².

La escalera principal del edificio estará compartimentada del resto de la edificación mediante elementos separadores EI 120. El nivel -4, sala de máquinas, estará compartimentada del resto de la edificación.

Para mitigar la propagación de las llamas entre los vehículos estacionados en las plantas del aparcamiento subterráneo, se instalarán paramentos verticales formados por tabiquería de cartón yeso ignífugo, con estructura de perfilaría metálica.

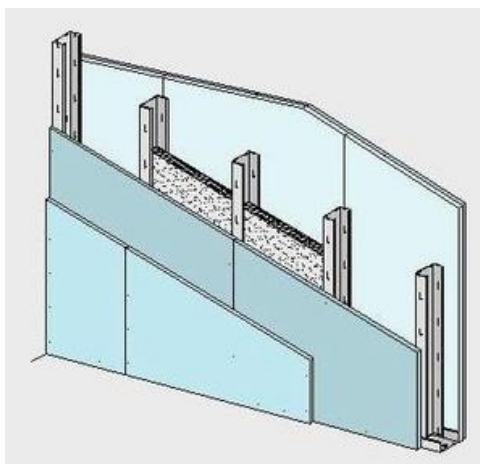


Ilustración 12. Panel pladur para división alas de aparcamiento. Fuente: Catalogo Knauf.

Todo paso de instalaciones como canalizaciones eléctricas, hidrosanitarias, contra incendios, etc, que comuniquen dos compartimentos o sectores independientes de la edificación, deberá estar protegido mediante collarines intumescentes para el sellado de paso en caso de fuego.

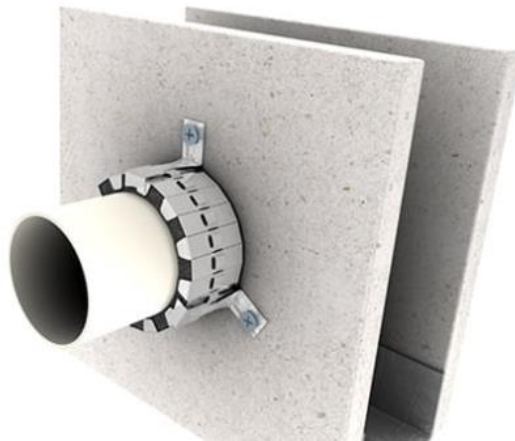


Ilustración 13. Collarín multicollar intumescente para protección pasiva incendio. Fuente: Catálogo AF System.

10.4.2 REACCIÓN Y RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

El proyecto de estructura, que se ha tomado como base para la elaboración del presente proyecto, contempla las exigencias de aplicación a nivel estructural en materia de protección contra incendios. Es por tanto que el presente proyecto no realiza un desarrollo en profundidad de dicha materia.

Los paramentos verticales y horizontales que delimitan zonas de usos diferentes deberán presentar una resistencia al fuego de $EI=180$ en el caso particular de aparcamientos robotizados bajo rasante. En el caso de estudio solo se encuentran afectados por esta restricción los paramentos que lindan con el vestíbulo de escalera y la cubierta de la planta -1. Las puertas de paso entre sectores deberán tener una resistencia al fuego igual a la mitad que la exigida a los paramentos, es decir $EI=90-C5$.

La reacción al fuego de los elementos constructivos será de $B - s1, d0$ para techo y paredes, y de $B_{FL} - s1$ para suelos. Los principales elementos constructivos de la edificación son placas alveolares y muros de bloque de fábrica guarnecidos, elementos que presentan resistencia al fuego requerida.

La estructura debe presentar una resistencia al fuego R180. Los principales elementos estructurales de la edificación son hormigón armado y perfiles de acero. Para el caso de los perfiles de acero, se les aplicará mortero ligero en base yeso y fibras minerales de baja conductividad térmica.



Ilustración 14. Protección pasiva elementos estructurales mediante mortero proyectado. Fuente propia.



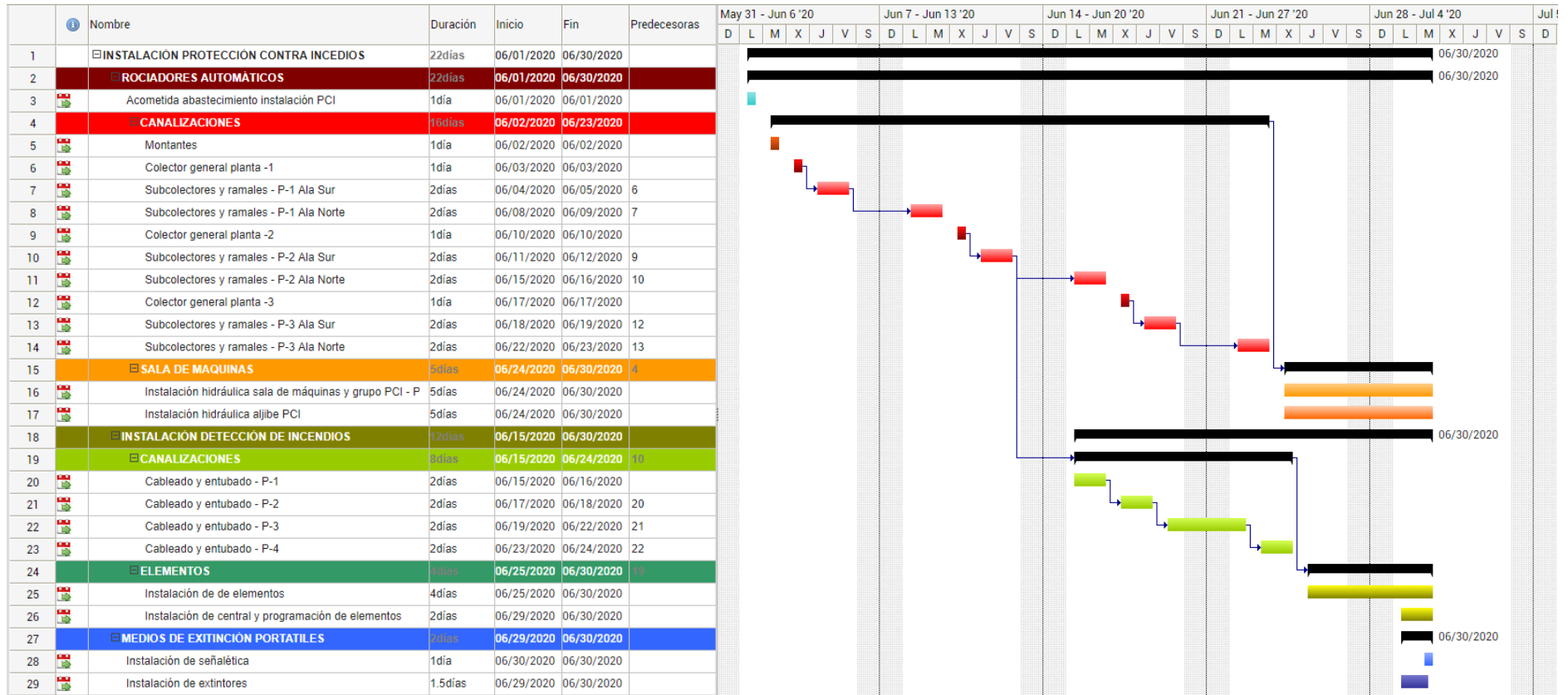
11 PLANIFICACIÓN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

La ejecución de la instalación proyectada se ha dividido en tres principales instalaciones enmarcadas dentro de la protección contra incendios; instalación de rociadores automáticos, instalación detección de incendios y medios de extinción portátiles.

La tabla asociada al diagrama muestra la planificación de las tareas a ejecutar, con una duración total de la obra de 4 semanas. En base a que la ejecución no supera los 30 días de duración, se precisará de un estudio básico de seguridad y salud.

Las estimaciones de los plazos de ejecución pueden verse afectadas por imprevistos acontecidos durante la ejecución de la obra. Ante estos posibles acontecimientos, cualquier cambio en la planificación deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

11.1 DIAGRAMA DE GANTT





12 ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS BÁSICOS DEL PROYECTO

Ante posibles discrepancias que pueda presentar el presente proyecto, el orden de prioridad de los documentos básicos será el establecido a continuación:

1. Planos.
2. Pliego de condiciones.
3. Presupuesto.
4. Memoria.



**Universidad
de La Laguna**

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

**PROYECTO INSTALACIÓN PROTECCIÓN
CONTRA INCENDIOS EN APARCAMIENTO
ROBOTIZADO**

**ANEXO I
INSTALACIÓN PROTECCIÓN
CONTRAINCENDIOS**

Alumno: Jose Daniel Dorta Fernández

Tutor: Jorge Martín Gutiérrez

Fecha: Junio 2019



ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

INDICE ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

1	DEFINICIÓN Y MARCO NORMATIVO	2
2	INSTALACIÓN DETECCIÓN DE INCENDIOS.....	4
2.1	EQUIPO DE CONTROL Y SEÑALIZACIÓN	5
2.2	DISPOSITIVOS ACTIVACIÓN AUTOMÁTICA.	6
2.3	DISPOSITIVOS ACTIVACIÓN MANUAL.....	8
2.4	DISPOSITIVOS ACÚSTICOS DE ALARMA	8
2.5	CABLEADO Y CANALIZACIONES	9
3	INSTALACIÓN EXTINCIÓN DE INCENDIOS	10
3.1	EXTINCIÓN MEDIOS MOVILES	10
3.1.1	EXTINTORES PORTÁTILES	10
3.2	EXTINCIÓN MEDIANTE MEDIOS FIJOS.....	11
3.2.1	RED DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS	11
3.2.1.1	ALCANCE DE LA PROTECCIÓN	11
3.2.1.2	CLASE DE RIEGO.....	11
3.2.1.3	CRITERIOS DE DISEÑO HIDRAULICO.	12
3.2.1.4	CALCULO DE LA INSTALACIÓN.....	22
3.2.1.5	ANALISIS DE RESULTADOS.	23
4	EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	27
4.1	SEÑALETICA.	28
4.2	CONTROL DE HUMOS	29
5	ANEXO I – RESULTADO CALCULOS NUDOS Y CANALIZACIONES	31
6	ANEXO II – RESULTADO CALCULOS COMPROBACION ROCIADORES	58
7	ANEXO III – RESULTADO CALCULOS COMPROBACION INSTALACIÓN DETECCIÓN, ALARMA, EVACUACIÓN Y MEDIOS MANUALES DE EXTINCIÓN.	60

ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

1 DEFINICIÓN Y MARCO NORMATIVO

La edificación se define como un establecimiento de uso público destinado al estacionamiento de vehículos, enmarcado en el caso particular de un aparcamiento robotizado. A efectos de aplicación de normativa se considerará como aparcamiento, aplicando la particularidad de aparcamiento robotizado en los casos que la normativa haga referencia a este tipo de instalación.

En base a su definición, la edificación de estudio se regirá por la normativa vigente del Código Técnico de la Edificación, en su Documento Básico Seguridad en caso de Incendio (CTE DB SI). Este documento tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio, definiendo las instalaciones de protección contra incendios requeridas, la resistencia al fuego que deben presentar los elementos constructivos de la edificación o sus características para la correcta evacuación de los ocupantes.

Otro documento de referencia para el presente proyecto es el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI). Este documento establece las exigencias relativas al diseño e instalación de los equipos y sistemas de protección contra incendios.

El CTE DB SI recoge en su sección SI 4, Instalaciones de protección contra incendios, la Tabla 1.1, referente a la dotación de instalaciones de protección contra incendios en las diferentes edificaciones.

Aparcamiento	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾ Se excluyen los <i>aparcamientos robotizados</i> .
Columna seca ⁽⁵⁾	Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas.
<i>Sistema de detección de incendio</i>	En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m ² . ⁽⁶⁾ . Los <i>aparcamientos robotizados</i> dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m ² y uno más cada 10.000 m ² más o fracción. ⁽³⁾
Instalación automática de extinción	En todo <i>aparcamiento robotizado</i> .

Tabla 1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios en las diferentes edificaciones. Fuente CTE

La instalación de bocas de incendio equipadas queda excluida de aplicación en los aparcamientos robotizados.



ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

El proyecto no contempla la ejecución de una instalación de hidrantes puesto que la urbanización, existente en la zona, presenta la disposición de dichos equipos.

Se considera de no aplicación la instalación de la columna seca en la edificación. Su justificación tiene como base el uso habitual únicamente las tres plantas de aparcamiento que presenta el edificio, quedando excluido en nivel -4 solo para un uso eventual y particular.

El resto de instalaciones recogidas en la Tabla 1 serán de total aplicación, y se desarrollan en los siguientes puntos del presente documento.

2 INSTALACIÓN DETECCIÓN DE INCENDIOS.

De acuerdo a lo dispuesto en el CT DB SI, la edificación objeto de este proyecto requiere la instalación de un sistema de detección y alarma de incendios, puesto que su superficie construida es superior a 500 m².

Según normativa, los locales protegidos con una instalación de extinción automática, como es el caso de estudio, no precisan cobertura de sistema de detección automática. El CTE DB SI indica que los aparcamientos robotizados dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso. En base a estas observaciones, se considera favorable para la instalación la proyección de un sistema de detección automática, adicional al sistema de alarma de incendios requerido por el CTE.

El reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI), en su sección 1^a protección activa contra incendios, recoge las características que deben reunir la instalación. La norma UNE-EN 54-1 describe los componentes del sistema, mientras que la norma UNE 23007-14 establece el diseño, la instalación y puesta en marcha.

El alcance del sistema de detección automático a instalar en la edificación de estudio será de cobertura total. Es decir se cubrirá todos los espacios del edificio salvo aquellos que queden específicamente excluidos por las recomendaciones, como es el caso de los aseos y los locales con material incombustible, como es el caso de la garita de vigilancia.

A una línea de transmisión se conectarán un máximo de 128 detectores y dispositivos. El área máxima cubierta por una línea de transmisión no será superior a 6.000 m². En caso de instalar líneas de transmisión en bucle, se utilizarán cables separados para líneas de transmisión de entrada y salida. El diseño del sistema será tal que se limiten las consecuencias de averías en las líneas de transmisión o conexiones. Deberán tomarse en cuenta todas las medidas posibles para prevenir las falsas alarmas.

La edificación se dividirá por zonas de detección, en cada una de sus plantas, de tal forma que pueda determinarse rápidamente el lugar de origen de la alarma a partir de las señales generadas por el dispositivo de activación de alarma. Esta división deberá satisfacer los requisitos establecidos en la estrategia de respuesta contra incendio. Una zona de detección no tendrá una superficie superior a 1.600 m². Cada zona se reducirá a una única planta del edificio salvo en la zona hueco de escalera que forma un único sector de incendios independiente. En caso de incendio, la alarma se transmitirá a la totalidad

ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

del edificio, por lo que no se requiere de la división del edificio en zonas de alarma.

El dimensionado de la instalación de detección se ha realizado mediante el software de cálculo CYPEFIRE CTE. El emplazamiento de los dispositivos, que conforman la instalación, se encuentra reflejado en los planos recogidos en el documento Planos del presente proyecto.

2.1 EQUIPO DE CONTROL Y SEÑALIZACIÓN

La instalación de detección contará con un equipo de control y señalización (ECS) único, situado en la garita de vigilancia, próximo a la entrada de la edificación soterrada protegida. El equipo estará protegido de posibles daños mecánicos, en un ambiente de temperatura y humedad de acuerdo a lo recomendado por el fabricante (0°C-40°C y 10%-80%). Las ayudas para localización de la alarma deben estar próximas al equipo de control y señalización. El local donde se encuentre ubicado el ECS deberá estar protegido por el sistema de detección. El equipo de señalización y control debe permitir al operador poder identificar de forma clara el elemento de activación (pulsador o detector) que ha sido activado, y relacionarlo con la zona de la edificación donde se encuentra mediante mapas de zona u otro tipo de elemento.

Se instalará el equipo ECS modelo AE/SA-C1, de la casa comercial Aguilera Electrónica, Central micro procesada analógica algorítmica, fabricada según la normas europeas UNE-EN 54-2 y UNE-EN 54-4, con amplia capacidad operativa que le permite controlar individualmente todos los equipos que componen las instalaciones de detección de incendios. Con capacidad para 1 bucle de 125 equipos, al que se conectan los detectores, pulsadores, módulos de maniobras, de control y demás elementos que configuran la instalación.

La instalación contará con un equipo de alimentación de energía que debe ser capaz de suministrar la potencia suficiente para satisfacer las máximas demandas del sistema. La fuente de alimentación será la red pública. La alimentación se realizará mediante un interruptor principal específico, situado lo más cerca posible de la acometida al edificio, de fácil acceso y bien identificado. La alimentación debe garantizar que la recarga de las baterías de emergencia se realice al 80% en un periodo no máximo a 24 horas.

Se dispondrá de una alimentación de emergencia mediante baterías en caso de fallo de la alimentación principal. Esta alimentación de emergencia deberá dimensionarse para compensar posibles fallos de la alimentación principal por un periodo mínimo de 72

ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

horas.

2.2 DISPOSITIVOS ACTIVACIÓN AUTOMÁTICA.

Los dispositivos de activación automática se dimensionarán conforme a la Norma UNE 23007:14, Sistemas de detección y alarma de incendios, que establece los criterios referentes a planificación, diseño e instalación de dicho sistema.

Dado el uso de aparcamiento de vehículos que tendrá la edificación, y la existencia de un sistema de extinción automática por rociadores, se considera la instalación de detectores de humo como la opción más favorable. Se emplearán detectores ópticos de humo, que operan bajo el principio de dispersión de la luz, sensibles a partículas más grandes, ópticamente activas y presentes en humos densos como los producidos por PVC o espuma de poliuretano, materiales presentes entre los componentes de un vehículo.

Los elementos de detección automática deben situarse de forma que los productos de la combustión de cualquier fuego alcancen los detectores sin que se produzca su disolución, atenuación o retardo. La distancia entre los detectores y paredes no será inferior a 0,5 metros. Los techos con elementos estructurales suspendidos se considerarán como planos puesto que la distancia entre el techo y dichos elementos no es superior a 15 centímetros.

Los elementos de detección se instalarán mediante instalación vista en superficie, fijando el elemento directamente al techo de la planta, cumpliendo de esta forma las exigencias de distancia entre techo y elemento sensible del detector máximo 25 centímetros.

Dada la configuración de la edificación y disposición de las plazas de aparcamiento, las áreas a proteger tendrán una superficie de 32,5 m² y una altura de 3 metros. El resto de estancias a proteger con instalación de detección presentan cubiertas planas y no tendrán, en ningún caso, una superficie superior a 80 m² ni 12 metros de altura.

ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Superficie del local (S _L)	Altura del local (h)	Superficie máxima de vigilancia (S _V) y Distancia máxima entre detectores (S _{máx.})					
		INCLINACIÓN DEL TECHO					
		i < 15°		15° < i < 30°		i > 30°	
		PENDIENTE DEL TECHO					
		p ≤ 0,2679		0,2679 < p ≤ 0,5774		p > 0,5774	
m ²	m	S _V (m ²)	S _{máx.} (m)	S _V (m ²)	S _{máx.} (m)	S _V (m ²)	S _{máx.} (m)
S _L ≤ 80	h ≤ 12	80	11,40	80	13,00	80	15,10
S _L > 80	h ≤ 6	60	9,90	80	13,00	100	17,00
	6 < h ≤ 12	80	11,40	100	14,40	120	18,70

Tabla 2. Distribución de los detectores de humo. Fuente UNE 23007-14.

De acuerdo con la tabla xxx, la superficie máxima de vigilancia por cada unidad de detector (S_n) será de 80,00 m², con una distancia máxima entre detectores (S_{max}) de 11,40 metros. El factor de riesgo (K) aplicable al tipo de uso aparcamiento tiene de valor la unidad.

La ecuación nº1 determina el la superficie máxima de vigilancia por cada unidad de detector real de la instalación, de acuerdo a la aplicación del factor de corrección K.

$$A_n = A_{max} \cdot K = 80 \cdot 1 = 80 \text{ m}^2 \quad \text{Ec. (1)}$$

No se prevé ninguna instalación de ventilación que pueda afectar al correcto funcionamiento de los elementos de detección.

Los elementos de detección se instalarán de acuerdo a los criterios descritos anteriormente, de forma que permitan su fácil mantenimiento, protegidos ante posibles daños físicos y de forma que su indicador de estado sea visible al entrar en el recinto.

Se instalará una unidad en cada compartimentación de plaza de garaje, sumando un total de 8 detectores por cada planta de aparcamiento. La sala de máquinas, ubicada en la planta -4, también estará dotada con un total de 4 detectores ópticos de humo distribuidos uniformemente en la superficie de la sala.

Los detectores a instalar serán de la marca comercial Aguilera Electrónica, modelo AE/SA OPI detector óptico de bajo perfil, que opera según el principio de luz dispersa. Formado por una cámara oscura que incorpora un emisor y un receptor que detectan la presencia de partículas en su interior y provisto por un microcontrolador donde se fijan los parámetros de funcionamiento. Fabricado y certificado según norma UNE EN 54-7:2001.

2.3 DISPOSITIVOS ACTIVACIÓN MANUAL

ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Los pulsadores manuales de alarma a instalar en toda la edificación serán del mismo tipo y método de operación. Se situarán en las rutas de evacuación de tal forma que no haya que recorrer más de 25 metros desde cualquier origen de evacuación. Su ubicación en los paramentos verticales será de acuerdo con lo establecido en el RIPCI, la parte superior del dispositivo debe encontrarse a una altura comprendida entre 80 cm y 120 cm con respecto al suelo.

La instalación contará con un total de 13 unidades; siendo cuatro unidades las instaladas en cada planta de aparcamiento y una unidad en sala de máquinas nivel -4. Los equipos de accionamiento manual serán el modelo AE/SA-PT, pulsador con unidad microprocesada direccionable, fabricada según norma UNE EN 54-11.

2.4 DISPOSITIVOS ACÚSTICOS DE ALARMA

El método de transmisión de alarma a toda persona presente en la edificación se hará de forma acústica. En las zonas de elevado índice sonoro, como puede ser el caso de la sala de máquinas, se instalarán alarmas con señales visuales. La intensidad de la señal acústica debe ser tal que la alarma de incendio sea audible de forma inmediata sobre cualquier ruido ambiente. Tendrá una intensidad mínima superior a 65 dB en cualquier punto de la instalación. Se instalarán tantos elementos de alarma acústica como sean necesarios para satisfacer que en cualquier punto de la instalación exista la intensidad mínima exigida. En el exterior de la edificación se dispondrá una alarma.

Se instalará una unidad de dispositivo acústico de alarma por cada planta de la edificación, de forma que se garantice la percepción de la señal sonora en cualquier punto del recinto, siendo el elemento de la casa comercial Aguilera Electrónica, modelo AE/SA-AS1 sirena multitono certificada según EN 54-3. En la zona exterior próxima a la garita de control, así como en zonas de elevado índice sonoro (sala de máquinas) se instalarán dispositivos de alarma sonoro-visual, de la casa comercial Aguilera Electrónica, modelo AE/SA-ASF1 sirena con foco multitono certificada según EN 54-3.

ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

2.5 CABLEADO Y CANALIZACIONES

El cableado del sistema de detección, y su instalación, deberá seguir las recomendaciones de los reglamentos nacionales. Se instalará cableado de la marca comercial Aguilera Electrónica, modelo AM/MANG2RF30C. Cable manguera libre de halógenos, resistente al fuego, no propagadora de la llama y no propagadora del incendio, compuesto de 2 conductores (2 x 1,5 mm²) apantallados con una cinta de aluminio y funda de poliéster. La sección de 1,5 mm² será suficiente para salvar la caída de tensión que tendrá el circuito.

La canalización para las líneas de cableado se realizará mediante instalación vista en superficie, con tubo de PVC rígido, libre de halógenos, construido según las normas UNE-EN 61386, UNE-EN 50267/2-2 y UNE-EN 60403, apto para el sector doméstico, terciario, industrial y locales de pública concurrencia. Se utilizará cajas de registro vistas, de fácil acceso, en todas aquellas zonas donde se realicen cambios de dirección o derivaciones a elementos.

3 INSTALACIÓN EXTINCIÓN DE INCENDIOS

3.1 EXTINCIÓN MEDIOS MOVILES

3.1.1 EXTINTORES PORTÁTILES

La instalación de extintores portátiles se realizará de acuerdo a lo establecido en el CTE DB SI en su sección SI 4, y el RIPCI en su anexo I. Con carácter general se debe dotar a toda edificación de extintores portátiles, de eficacia 21A-113B. La ubicación de los extintores será tal que el recorrido máximo desde cualquier punto del sector de incendio que pueda ser considerado como origen de evacuación, hasta el extintor, sea inferior a 15 metros.

Se instalarán los equipos con agente extintor adecuado a la clase de fuego que pueda presentar la estancia que protege. El emplazamiento del equipo extintor será en superficie, fijado al paramento vertical mediante su correspondiente accesorio, de forma que la parte superior del extintor esté comprendida entre 80 cm y 120 cm con respecto al suelo.

La instalación dispondrá de un total de 17 extintores portátiles, ubicados de acuerdo a lo reflejado en los planos correspondientes. Los extintores instalados serán de agente extintor polvo químico eficacia ABC 21A – 144BC o CO₂ eficacia 24B según se requiera.

Cada planta de garaje contará con 5 unidades de extintor de polvo químico, distribuidos a lo largo del recorrido de evacuación y respetando la distancia máxima obligatoria.

La sala de máquinas, ubicada en el nivel -4 de la edificación, estará dotada de un total de 2 extintores portátiles. Una unidad extintor de polvo y otra unidad de extintor nieve carbónica CO₂, la segunda se instala para la posible actuación frente a fuego eléctrico en los equipos instalados en dicho local.

La garita de vigilancia, ubicada en el nivel 0 de la edificación, estará dotada de un total de 2 extintores portátiles. Una unidad extintor de polvo químico para una actuación primaria ante fuego en algún vehículo estacionado en el parking exterior. La otra unidad de extintor será de nieve carbónica CO₂, y se instala para la posible actuación frente a

ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

fuego eléctrico en el cuadro de mando y protección eléctrica de la edificación, ubicado en este local.

3.2 EXTINCIÓN MEDIANTE MEDIOS FIJOS

3.2.1 RED DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS

El diseño y las condiciones de la instalación de protección mediante sistemas fijos de rociadores automáticos serán conformes a la norma UNE-EN 12845.

3.2.1.1 *ALCANCE DE LA PROTECCIÓN*

Dadas las características que presenta la edificación de estudio, se precisa la instalación de un sistema de rociadores automáticos. La norma permite la omisión de protección mediante rociadores en las zonas de la edificación destinadas a aseos, así como en recintos de escaleras cerradas construidas como compartimentos resistentes al fuego. Siempre y cuando no contengan o estén contruidos por materiales combustibles o que presenten una debida consideración de carga de fuego.

3.2.1.2 *CLASE DE RIEGO*

La norma UNE-EN 12845 recoge en su Anexo A ejemplos típicos de la clasificación de riesgos. Los establecimientos destinados a aparcamiento público se clasifican como clase de actividad Varias, dentro de Riesgo Ordinario, Grupo 2 (RO2). De acuerdo a lo establecido en la tabla A.2 Ejemplos de Riesgo Ordinario.

ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Actividad	Grupo			
	RO1	RO2	RO3	RO4
Vidrio o cristal y cerámica			fábricas de vidrio o cristal	
Química	fábricas de cemento	laboratorios fotográficos y fábricas de carretes	fábricas de tinte y jabón	fábricas de cera y fósforos talleres de pintura
Ingeniería	talleres de chapistería	fábricas y talleres de coches	fábricas de electrónica y electrodomésticos (radios, neveras, lavadoras)	
Alimentación	mataderos lecherías	panaderías cervecerías fábricas de galletas, chocolate y dulces	fábricas de piensos y cereales, alimentos deshidratados fábricas de sopa azuqueras	destilerías de alcohol
Varias	hospitales hoteles bibliotecas (pero no librerías) restaurantes colegios oficinas	laboratorios (físicos) lavanderías parkings museos	emisoras y estudios de grabación estaciones de tren salas de maquinaria	cines y teatros salas de concierto fábricas de tabaco
Papel			talleres de encuadernación fábricas de cartón y papel imprentas	reciclaje de papel y cartón
Caucho y plásticos			fábricas de cables inyección de plásticos productos de plástico no expandido y de caucho fábricas de fibra sintética (excepto acrílico) vulcanización	fábricas de cuerda

Tabla 3. Ejemplos de Riesgo Ordinario. Fuente UNE 12845-16.

3.2.1.3 CRITERIOS DE DISEÑO HIDRAULICO.

La instalación a proyectar será del tipo sistema de tubería mojada o también conocido como de acción previa. En este tipo de instalación toda la red de tuberías se encuentra en estático presurizada con agua. De esta forma cuando un rociador actúa porque la temperatura ha llegado al valor de tarado del mismo, se descarga de forma inmediata agua por este rociador y por todos y cada uno de los que sucesivamente se vaya abriendo por efecto de la temperatura.

Se propone este sistema dado que la instalación se encuentra totalmente protegida frente a climatologías adversas, como puede ser el caso de heladas. Además se trata del sistema más usado con diferencia en el diseño de instalaciones de protección por rociadores automáticos, hecho que favorece la disponibilidad e instalación de los accesorios y equipos que requiere la instalación.

La densidad de diseño de la instalación se establece de acuerdo a la clase de riesgo que presenta la instalación, mediante la Tabla 3 Criterios de diseño para RL, RO y REP de la norma UNE-EN 12845.

ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Clase de riesgo	Densidad de diseño mm/min	Área de operación m ²	
		Mojada o acción previa	Seca o alterna
RL	2,25	84	No se permite Usar RO1
RO1	5,0	72	90
RO2	5,0	144	180
RO3	5,0	216	270
RO4	5,0	360	No se permite Usar REP1
REP1	7,5	260	325
REP2	10,0	260	325
REP3	12,5	260	325
REP4	diluvio (véase la nota)		

NOTA – Requiere consideración especial. Los sistemas de diluvio no están cubiertos por esta norma.

Tabla 4. Criterios de diseño para clase de Riesgo. Fuente UNE 12845-16.

En caso de clase Riesgo Ordinario, Grupo 2, se establece que la red de rociadores debe ser diseñada para una descarga mínima de 5,0 mm/min, en unidades de caudal por unidad de superficie. Del mismo modo se establece que la superficie máxima sobre la que se descargará agua con la instalación de rociadores en funcionamiento será de 144 m².

Dada la geometría y distribución de los posibles focos de incendio en la instalación de estudio, se ha considerado para los cálculos un área de operación de 25 m², los correspondientes a dos plazas de aparcamiento.

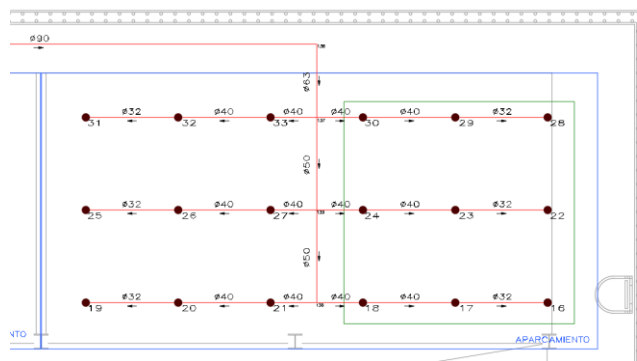


Ilustración 1. Distribución rociadores y área de operación (verde). Fuente propia.

La norma UNE-EN 12845 establece en su Tabla 6, para sistemas de rociadores precalculados, los requisitos de presión y caudal en función de la clase de riesgo y tipo de sistema. La instalación, en base a sus características definidas de riesgo RO2 e instalación mojada, precisará unas condiciones de presión y caudal. El abastecimiento de la instalación será capaz de cubrir dichas demandas. Se requerirá de un caudal de 725 l/min y una presión en el puesto de control de 1,4+Ps. El valor Ps viene dado por la

ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

diferencia de presión debido a la altura de rociador más alto por encima del puesto de control. El caudal de máxima demanda y su presión en el puesto de control serán de 1.000 l/min y 1,0+Ps.

Tabla 6
Requisitos de presión y caudal para sistemas RL y RO precalculados

Riesgo	Caudal l/min	Presión en el puesto de control bar	Caudal de demanda máxima l/min	Presión en el puesto de control bar
RL (Mojado y acción previa)	225	2,2 + p _s	–	–
RO1 Mojado y acción previa	375	1,0 + p _s	540	0,7 + p _s
RO1 Seco y alterno	725	1,4 + p _s	1 000	1,0 + p _s
RO2 Mojado y acción previa				
RO2 Seco y alterno	1 100	1,7 + p _s	1 350	1,4 + p _s
RO3 Mojado y acción previa				
RO3 Seco y alterno	1 800	2,0 + p _s	2 100	1,5 + p _s
RO4 Mojado y acción previa				

NOTA – p_s es la pérdida de presión estática debida a la altura del rociador más alto de la configuración por encima del manómetro C del puesto de control, en bar.

Tabla 5. Requisitos de presión y caudal para sistemas RL y RO precalculados. Fuente UNE 12845:16.

La diferencia de altura entre puesto de control y rociado de mayor altura es de 12 metros. Considerando los valores de densidad del agua igual a 997 kg/m³ y gravedad 9,81 m/s². La diferencia de presión entre los puntos del sistema (Ps) viene dada por:

$$P_s = \rho g (h_1 - h_2) \quad \text{Ec. (2)}$$

$$P_s = 997 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} * (12 \text{ m}) = 117.366,84 \text{ N} = 1,174 \text{ bar}$$

Se concluye que los requisitos de diseño para presión y caudal han de ser de 725 l/min y 2,574 bar para régimen normal y de 1.000 l/min y 2,174 bar para régimen de máxima demanda.

3.2.1.3.1 ABASTECIMIENTO.

La red de incendios de la edificación dispondrá, de acuerdo con la ordenanza municipal en materia de suministro de agua, de una acometida a la red pública de abastecimiento para la exclusiva alimentación del aljibe de incendios, siendo totalmente independiente de la red de abastecimiento de agua potable de la edificación.

La acometida debe disponer un contador independiente y presentar una sección adecuada para garantizar el llenado del aljibe en un tiempo inferior a 24 horas. La compañía suministradora de aguas deberá aportar datos de presión y caudal existentes en

ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

la zona, mediante los cuales se realizará el dimensionado de la sección del contador.

El abastecimiento de agua de la instalación debe ser capaz suministrar automáticamente las condiciones mínimas requeridas de caudal y presión, sin ser susceptible acciones o acontecimientos externos que puedan dejar el abastecimiento fuera de servicio. El abastecimiento de la instalación, clasificada como Riesgo Ordinario, estará dimensionado para una duración mínima de 60 minutos.

El abastecimiento de la instalación será depósito de agua tipo depósito aljibe con grupo de presión, fabricado de obra y ubicado en el nivel -4 de la edificación. El depósito se dimensionará para albergar la capacidad íntegra requerida por la instalación, con una capacidad efectiva igual o superior a 105 m³, de acuerdo a lo establecido en la Tabla 9 de la norma UNE-EN12485. La diferencia de cota “h” entre el rociador más alto y el más bajo de la instalación es de 12 metros.

Grupo	Altura <i>h</i> del rociador más alto por encima del más bajo ^a	Volumen mínimo de agua
	m	m ³
RL (Mojado o acción previa)	$h \leq 15$	9
	$15 < h \leq 30$	10
	$30 < h \leq 45$	11
RO1 - Mojado o acción previa	$h \leq 15$	55
	$15 < h \leq 30$	70
	$30 < h \leq 45$	80
RO1 - Seco o alterno RO2 - Mojado o acción previa	$h \leq 15$	105
	$15 < h \leq 30$	125
	$30 < h \leq 45$	140
RO2 - Seco o alterno RO3 - Mojado o acción previa	$h \leq 15$	135
	$15 < h \leq 30$	160
	$30 < h \leq 45$	185
RO3 - Seco o alterno RO4 - Mojado o acción previa	$h \leq 15$	160
	$15 < h \leq 30$	185
	$30 < h \leq 45$	200
RO4 - Seco o alterno	Usar protección para RE ^b	
^a Excepto rociadores en la sala de válvulas de rociadores.		
^b Solamente calculado hidráulicamente.		

Tabla 6. Volumen mínimo de agua para sistemas precalculados RL y RO. Fuente UNE 12845:16.

El tiempo de llenado del depósito proyectado deberá ser inferior a 24 horas. El depósito deberá incorporar un indicador de nivel de agua para su comprobación desde el exterior.

En el dimensionado constructivo del depósito, se deberá tener en cuenta los niveles mínimos de agua que garanticen la correcta aspiración del grupo de presión. Se instalará un inhibidor de vórtice en la boca de aspiración del depósito, la instalación de

ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

este elemento permite reducir la distancia “A” de la *figura 2* a 10 cm.

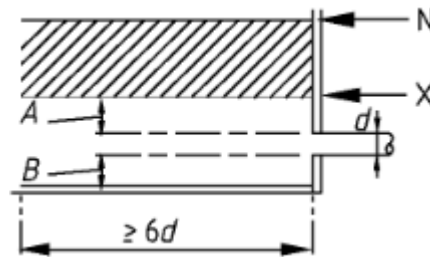


Ilustración 2. Distancia de elementos en depósito abastecimiento agua incendios. Fuente UNE 23500.

De acuerdo con la Tabla 12 de la norma UNE-EN 12485, para un tubo de aspiración de diámetro nominal 150 mm, se deberá aplicar un inhibidor de vórtice de 60 cm. La aspiración se ubicará a una altura mínima de 10 cm con respecto al fondo del depósito. El nivel efectivo mínimo de agua será de 35 cm con respecto al fondo del depósito.

3.2.1.3.2 GRUPO DE PRESIÓN.

La instalación estará dotada de un grupo de presión, conforme con la norma UNE 12723, capaz de proporcionar las condiciones de presión y caudal requeridas por el sistema de rociadores.

EL grupo de presión se ubicará en el nivel -4 de la edificación, recinto protegido contra incendios, junto al depósito de abastecimiento. La bomba estará instalada en carga, con aspiración positiva, próxima a la salida de aspiración del depósito de abastecimiento. La línea de aspiración contará con una válvula de corte en el tubo de aspiración. La línea de impulsión estará dotada de una válvula de retención y otra de corte. La bomba instalada dispondrá de un sistema independiente de cebado automático.

El grupo de presión contará con dos presostatos con contactos normalmente cerrados, conectados en serie, para el arranque del mismo. Su activación estará tarada para que actúe cuando el valor de la presión en el colector general tenga un valor inferior al 20% de la presión de diseño del sistema.

Se instalará un colector de pruebas compuesto por una válvula de prueba, tubería y accesorios correspondientes, capaz de dar un caudal equivalente a la descarga de un solo rociador y conectada en el punto hidráulicamente más alejado de un colector.

ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Se proyectará un grupo de presión eléctrico, compuesto por bomba eléctrica + jokey. Se preverá la instalación de un generador auxiliar de emergencia, para uso exclusivo de la instalación contra incendios, para el caso de fallo de suministro eléctrico. Con esta configuración se evita la instalación de un equipo diésel y la necesidad de instalar un sistema de evacuación de gases producto de la combustión. De acuerdo a lo establecido en la Tabla 16 de la norma UNE En 12854, las características mínimas de las bombas para RO2 mojado, con una altura de rociadores de 9 metros por encima del puesto de control, han de ser 1,4 bar y 1.750 l/min.

El suministro eléctrico al cuadro de arranque del grupo debe ser exclusivo para este sistema, e independiente de cualquier otra conexión. El cuadro general de mando y protección de la edificación presentará un interruptor principal, debidamente señalizado, para la alimentación del cuadro de arranque del grupo. Su conexión eléctrica se realizará de manera que el suministro del cuadro de arranque no se vea afectado al desconectarse otras instalaciones.

3.2.1.3.3 PUESTO DE CONTROL.

La superficie máxima controlada por un solo puesto de control mojado, para el caso de Riesgo Ordinario, es de 12.000 m². La edificación de estudio presenta una superficie aproximada a proteger de 2.900 m². Es por tanto que la instalación contará con un único puesto de control, conforme a la norma EN 12259. Se ubicará en el nivel -4 de la instalación, aguas abajo del grupo de presión.

El puesto de control contará con un caudalímetro y manómetros, estos últimos instalados inmediatamente aguas arriba y abajo del puesto de control. Además estará provisto de un sistema de alarma hidráulica y dispositivo eléctrico de transmisión de alarma a distancia.



Ilustración 3. Ejemplo puesto de control para instalación de rociadores. Fuente propia.

ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

3.2.1.3.4 CANALIZACIONES

Las canalizaciones que comprenden desde la aspiración del depósito de reserva, colectores de aspiración e impulsión en grupo de presión, hasta el equipo puesto de control se ejecutarán en acero mediante unión con junta ranurada y accesorios sistema Victaulic.

La red de tuberías, instalada aguas abajo del puesto de control, para la alimentación de los rociadores, se ejecutará en material de Polipropileno Coopolimero Random (PP-R) en su correspondiente gama para instalaciones contra incendios. Los trazados de la instalación serán vistos, transcurriendo colgados bajo techo en las plantas de aparcamiento. Su trazado se realizará de forma que no afecte los recorridos de evacuación de planta así como el movimiento y estacionamiento de los vehículos, y no se encuentren expuestas ante daños mecánicos.

La tubería de Polipropileno Coopolimero Random, compuesta por una capa intermedia de fibra de vidrio, presenta una clasificación al fuego según Norma UNE EN 13501-1 de B s1d0. Fabricada según UNE EN-ISO 15874 y homologada por documentos de idoneidad técnica DIT 526/09 para sistemas de rociadores automáticos en instalaciones clasificadas como Riesgo Ligero u Ordinario (RL y RO). El material presenta un sistema de ensamblaje por termofusión, que asegura una completa estanqueidad de la instalación, aportando además una gran facilidad y flexibilidad en el montaje. Se propone la instalación de este material frente al convencional acero por la reducción de peso que supone para el forjado, la no producción de corrosión y consecuente aumento de la vida útil de la instalación, y la reducción de tiempo de ejecución lo que se traduce reducción de costes.



Ilustración 4. Tubería Polipropileno Coopolimero Random para instalación contra incendios. Fuente: aquatherm.es.

ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Las canalizaciones serán fijadas directamente a la estructura de la edificación, en sus paramentos tanto verticales como horizontales, mediante herrajes de fijación tipo abrazadera, con varilla roscada y tornillo doble rosca. Los elementos de fijación se instalarán con una separación no superior a 2 metros, respetando el criterio de montaje requerido por el fabricante de la canalización a instalar.



Ilustración 5. Herraje de fijación tipo abrazadera. Fuente propia

El trazado de las canalizaciones para la red de rociadores tendrá como origen el nivel -4 de la edificación, inmediatamente aguas abajo del puesto de control. Estará compuesto por dos montantes principales que realizan el abastecimiento en ruta a las tres plantas de aparcamiento. Cada planta se divide en dos alas, cada una alimentada por un montante, en las que un colector general las recorre perimetralmente abasteciendo a los subcolectores y ramales que protegen las superficies de aparcamiento.

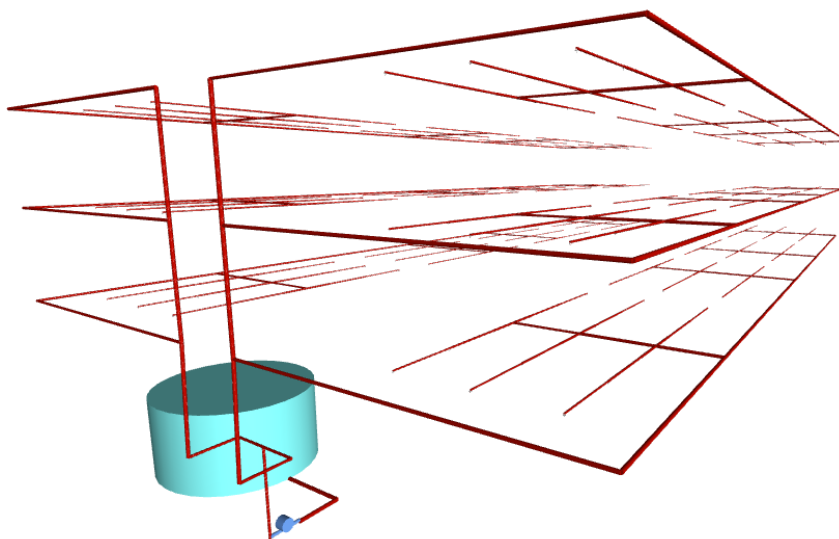


Ilustración 6. Vista 3D red de rociadores proyectada. Fuente propia (CYPE FireSprinklers).

ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

El cálculo de pérdidas de carga por fricción en tubería se ha realizado en base a la fórmula de Hazen-Williams, de acuerdo con la ecuación XXX.

$$p = \frac{6,05 \cdot 10^5}{C^{1,85} \cdot d^{4,87}} \cdot L \cdot Q^{1,85} \quad \text{Ec.(3)}$$

Donde:

P es la pérdida de carga en el tubo [bar];

Q es el caudal que pasa por el tubo [l/min];

d es el diámetro interior medio del tubo [mm];

C constante para tubería fibra de vidrio reforzado, C=140 (tabla 22 UNE 12854)

L es la longitud equivalente de tubo y accesorios [m].

Las velocidades de equilibrio no deben superar los valores de 6 m/s en válvulas o dispositivos de control de caudal, ni 10 m/s en cualquier otro punto del sistema.

En el desarrollo de los cálculos se tomará como el área de operación la zona hidráulicamente más desfavorable. Ubicada en el nivel -1 de la edificación, y en el extremo opuesto a las líneas de montantes, abarcará la superficie comprendida por 2 plazas de aparcamiento, englobando de este modo un total de 9 rociadores.

El dimensionamiento de la instalación hidráulica se ha realizado mediante el software de cálculo CYPE, Cypefire Sprinklers. Para ello se ha tenido presente todos los criterios de diseño citados en el presente apartado. El software utilizado en los cálculos de la instalación, trabaja bajo la normativa estadounidense NFPA en materia de protección contra incendios. Esta normativa es reconocida a nivel mundial y equivalente a la normativa de aplicación en el territorio español CTE DB SI. Es por ello que los cálculos obtenidos se consideran válidos.

La norma UNE EN 12845 establece en su apartado 13.3 el dimensionamiento y configuración de tuberías para sistemas precalculados. Los datos obtenidos mediante el software de cálculo han sido contrastados con los valores precalculados de la norma para confirmar su validez, obteniendo en todos los casos resultados favorables.

ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

3.2.1.3.5 ROCIADORES.

Los rociadores instalados deberán ser conformes con la Norma EN 122259-1. El tipo de rociador a instalar será convencional, colgante, con un factor nominal K80 para una densidad de diseño de 5,0 mm/min, de acuerdo con lo dispuesto en la Tabla 37 de la norma UNE EN 12854.

Riesgo	Densidad de diseño mm/min	Tipo de rociador	Factor K nominal
RL	2,25	Convencional o pulverizador Semiempotrado Pulverizador plano Empotrado o escondido de pared	57
RO	5,0	Convencional o pulverizador Semiempotrado Pulverizador plano Empotrado o escondido de pared	80
REP y REA Rociadores de techo	≤ 10	Convencional o pulverizador	80 ó 115
	> 10	Convencional o pulverizador	115
REA rociadores intermedios en almacenamientos altos		Convencional, pulverizador o Pulverizador plano	80 ó 115

Tabla 7. Tipos de rociador y factor K para diferentes clases de riesgo. Fuente UNE 12854:16

La presión mínima en el rociador más desfavorable, cuando estén en funcionamiento todos los rociadores del área de operación, debe ser igual o superior a 0,35 bar, para el Riesgo Ordinario en que se enmarca la instalación.

El caudal unitario, en litros por minuto, de un rociador se determina mediante la ecuación Ec. (4), en función de la presión en bar y el factor K nominal. El caudal mínimo de descarga para el rociador más desfavorable, que presenta un valor de presión 0,35 bar y K 80, será de 47,31 l/min.

$$Q = K \cdot \sqrt{P} \quad \text{Ec. (4)}$$

Se emplearán rociadores con temperatura de funcionamiento de 68°C, ampolla roja, dado que la instalación se encuentra en condiciones normales en un clima moderado. Debido a la disposición colgante de los rociadores, se requiere su protección mediante jaulas de protección para evitar posibles daños mecánicos. Se debe mantener un espacio libre bajo el deflector del rociador de 0,5 metros.

De acuerdo con la Tabla 19 de la norma UNE EN 12854, la superficie máxima de

ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

cobertura del rociador ha de ser 12 m². La separación máxima entre dos rociadores consecutivos, de distribución normal, ha de ser 4 metros y 2 metros con respecto a cualquier paramento vertical.

Riesgo	Superficie máxima por rociador m ²	Distancias máximas en la figura 8 m		
		Configuración normal S y D	Al tresbolillo	
			S	D
RL	21,0	4,6	4,6	4,6
RO	12,0	4,0	4,6	4,0
REP y REA	9,0	3,7	3,7	3,7

Tabla 8. Superficie máxima y separación para rociadores. Fuente UNE 12845.

Se instalará el rociador de la marca comercial Anber Globe, modelo GL5651 de instalación colgante, con factor K-80 y ampolla fusible roja para temperatura de rotura de 68°C. Los rociadores estarán instalados con una jaula de protección frente a posibles daños mecánicos que puedan sufrir.

3.2.1.4 CALCULO DE LA INSTALACIÓN.

El presente apartado recoge el resultado de los cálculos realizados, para la instalación de extinción automática por rociadores, mediante el software de cálculo CYPE Sptinklers. Para el modelado de la instalación mediante dicho software se ha tenido presente todos los criterios de diseño, conforme a la normativa vigente de aplicación, expuestos en el apartado anterior.

3.2.1.4.1 CALCULO NUDOS Y CANALIZACIONES

Los cálculos realizados revelan valores de velocidad, presión y caudal para cada tramo de tubería y principales nudos presentes en la instalación. Ver *ANEXO I Resultado cálculos nudos y canalizaciones* del presente documento.

3.2.1.4.2 COMPROBACIONES RESULTADOS EN ROCIADOR.

Ver *ANEZZO II Resultado cálculos comprobación de rociadores* del presente documento.

ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

3.2.1.5 ANALISIS DE RESULTADOS.

La figura 7 muestra la gráfica de la instalación obtenida mediante el software de cálculo. El grupo de presión contra incendios para abastecimiento del sistema de rociadores automáticos, deberá ser capaz de proporcionar, según los cálculos realizados, unos valores mínimos de presión 2,35 bar y caudal 641,8 l/min. Valores correspondientes con el nudo 507 de la instalación, salida del grupo de presión, y punto de corte de la gráfica de la instalación.

$$P = 2,35 \text{ bar} \cdot \frac{10,2 \text{ m.c.a}}{1 \text{ bar}} = 23,97 \text{ m.c.a}$$

$$Q = 641,81 \text{ l/min} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{10^3 \text{ l}} \cdot \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = 38,50 \text{ m}^3/\text{h}$$

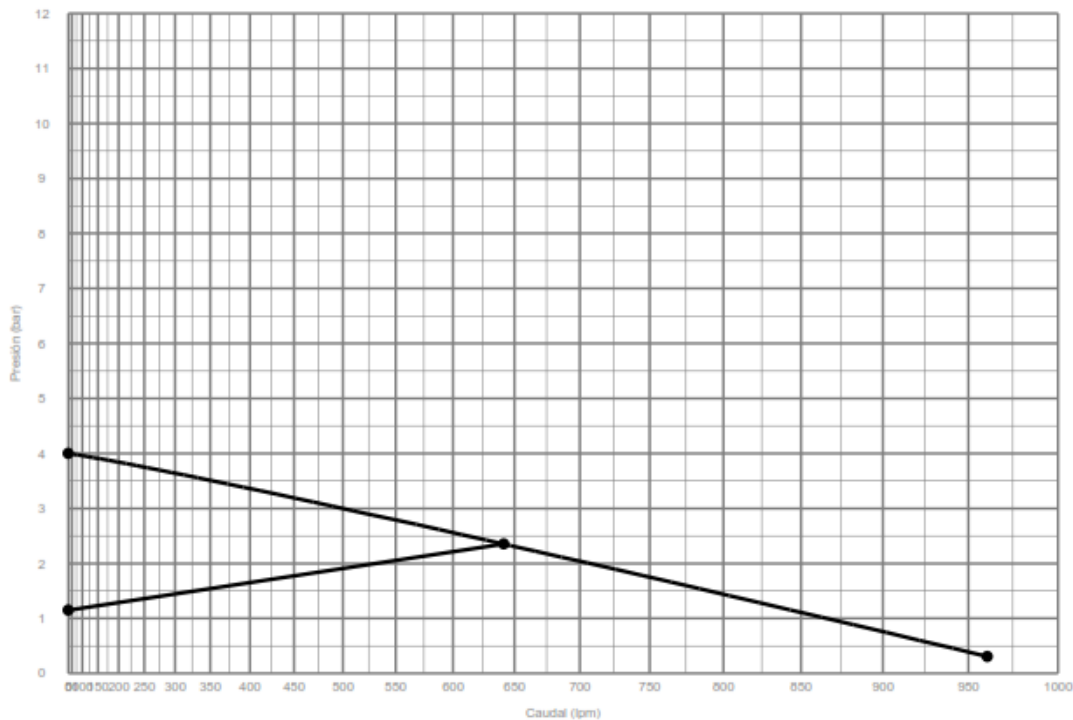


Ilustración 7. Gráfica de instalación calculada. Fuente propia (CYPE FireSprinklers).

Se proyectará el equipo de la casa comercial Ebara, modelo AFU 3M 50-200/9,2. Compuesto por una bomba principal eléctrica de 9,2 kW de potencia y una bomba jokey eléctrica CVM A/12 de 0,9 kW de potencia. Fabricada bajo la norma UNE 23-500-90. Con cuerpo de bomba y eje impulsor fabricado en acero inoxidable, tipo monoblock compacta.

ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

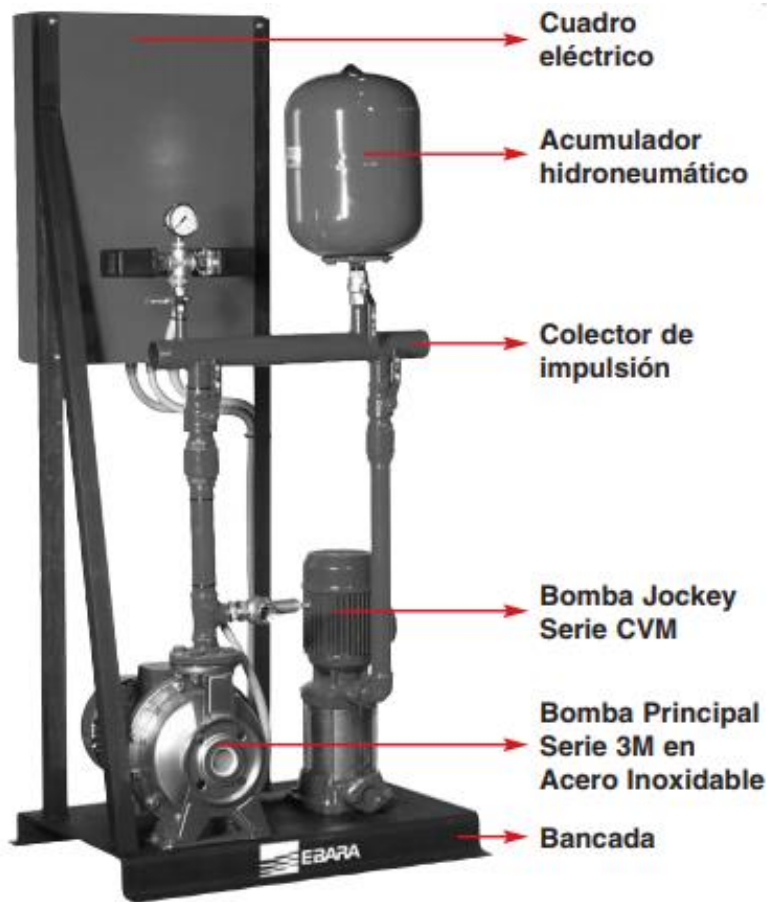


Ilustración 8. Grupo de presión contra incendios EBARA modelo AFU 3M 50-200/9,2. Fuente catalogo EBARA.

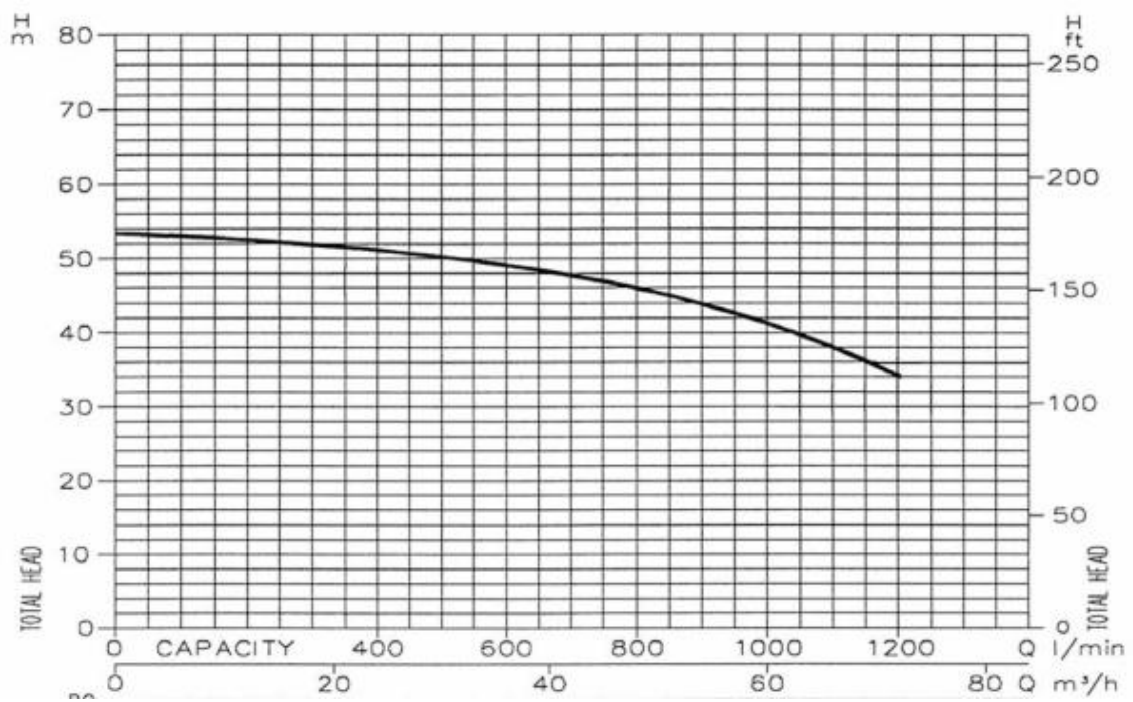


Ilustración 9. Curva Caudal/Presión grupo de presión EBARA modelo AFU 3M 50-200/9,2. Fuente catalogo EBARA.

ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Los rociadores se distribuirán uniformemente sobre las plazas de aparcamiento mediante dos configuraciones, de 18 ó 15 unidades de rociador, dependiendo el tipo de recinto de aparcamiento. La edificación presenta un total de 12 recintos de aparcamiento tipo A y 12 recintos tipo B.

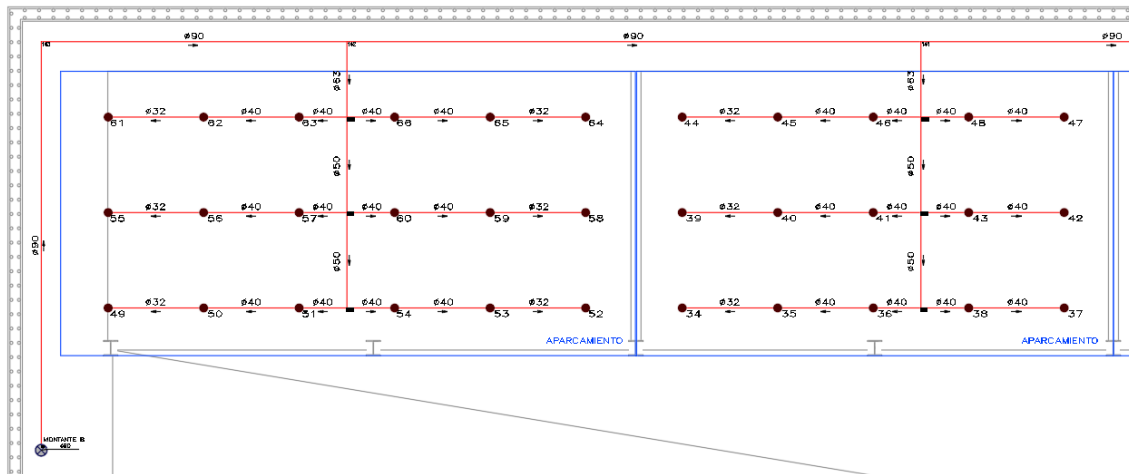


Ilustración 10. Disposición de rociadores proyectados. Fuente propia.

Los rociadores se dispondrán de forma que el área protegida por cada unidad de este elemento sea de 4 m², abarcando toda la superficie del recinto de aparcamiento. Se establece de esta forma unas distancias de separación de 2 metros entre dos rociadores consecutivos y entre ramales.

Los parámetros calculados de presión mínima de operación y caudal mínimo, en el rociador más desfavorable de la instalación nº16, presentan unos valores superiores a los mínimos establecidos por la norma. Es por tanto que el dimensionamiento realizado para la instalación es totalmente válido.

$$\text{Presión mínima de operación: } 0,52 \geq 0,35 \text{ bar}$$

$$\text{Caudal mínimo: } 57,99 \geq 47,31 \text{ l/min}$$

ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Las canalizaciones a instalar serán conforme a los diámetros establecidos en los planos, referentes a la instalación de rociadores automáticos, resultado de los cálculos obtenidos. Estos diámetros de tubería garantizan los parámetros de presión y caudal requeridos por la instalación, respetando los valores límite de velocidades. La tabla XXX muestra los valores generales de diámetros en cada tipo de canalización de la instalación.

CANALIZACIÓN	DIAMETRO [mm]
ASPIRACIÓN	160
IMPULSIÓN	110
MONTANTES	90
COLECTOR GENERAL	90
SUBCOLECTOR	50
RAMALES	40-40-32

Tabla 9. Diámetros de canalizaciones proyectadas en red de rociadores. Fuente propia.

4 EVACUACIÓN DE OCUPANTES.

Los criterios referentes a la evacuación de ocupantes en caso de incendio que aplicados al presente proyecto se fundamentan en lo establecido por el CTE DB SI en su sección SI 3, Evacuación de ocupantes.

La ocupación de la edificación será de forma puntual y por personal de mantenimiento en el desarrollo de sus labores. La densidad de ocupación que presentará la edificación será muy inferior a requerida en la norma de 40 m²/persona.

El recorrido de evacuación desde el punto más alejado hasta una de las salidas de planta no superará los 35 metros, de acuerdo con la normativa de aplicación. Esta distancia puede ser incrementada un 25% dada la existencia de una instalación automática de extinción. El punto más alejado con respecto a la salida de planta presenta una distancia superior a 43,75 metros. Los recorridos de evacuación de toda la instalación deberán estar exentos, a lo largo de su recorrido, de cualquier elemento arquitectónico o decorativo que dificulte la correcta circulación de los ocupantes del edificio.

En base a lo dispuesto en el párrafo anterior, se precisa la ejecución de una segunda salida de emergencia, adicional a la proyectada inicialmente en la edificación. Es por tanto que las plantas de la edificación dispondrán de un total de dos salidas, una salida principal de planta y una salida auxiliar de planta para emergencias. Esta salida auxiliar de emergencia consiste en una escala vertical, situada en el extremo opuesto a la salida principal de planta, que permite el tránsito entre plantas de la construcción hasta comunicar con el exterior de la edificación.

Las puertas y pasos dispuestos en los recorridos de evacuación presentan una anchura de 0,80 metros, siendo superior al mínimo establecido por normativa de 0,60 metros. El sistema de apertura consistirá en un dispositivo de rápida y fácil apertura desde el lado del cual provenga el recorrido de evacuación.

La escalera de evacuación deberá estar especialmente protegida para el tipo de uso “Aparcamiento” que presenta la edificación. Esta categoría de protección establece que la escalera debe ser de trazado continuo desde su inicio hasta desembarco en planta salida de edificio, constituyendo un recito seguro para permitir la evacuación de los ocupantes.

ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Deberá estar compartimentada del resto del edificio mediante elementos separadores EI 120. Contará con protección frente al humo mediante ventilación natural o forzada. Adicionalmente a lo anterior, la escalera deberá disponer de un vestíbulo de independencia diferente en cada uno de sus accesos desde cada planta.

Las escaleras de evacuación presentes en la edificación presentan un sentido de evacuación ascendente y se encuentran especialmente protegidas contra incendio. Dado el bajo índice de ocupación que tendrá la edificación, un ancho de 0,90 metros es suficiente para el cumplimiento de lo establecido en el C.T.E DB SI en su tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación.

Se utilizarán señales de evacuación de acuerdo con norma UNE 23034:1988, señalizando las salidas de planta o edificio con el rótulo “SALIDA”. Deberán disponerse de señales indicativas de dirección de los recorridos siendo estas visibles desde todo origen de evacuación.

4.1 SEÑALETICA.

La instalación contará con señalética del tipo fotoluminiscente. La señalética a instalar será conforme a la norma UNE 23035-4, en cuanto a características, composición, propiedades, categoría, identificación y demás exigencias, de acuerdo a lo dispuesto por el RIPCI.

Se instalará la señalética necesaria para identificar e indicar las rutas de evacuación y las salidas de emergencia, así como las instalaciones de seguridad y medios manuales de protección contra incendios que precisen estar señalizados en caso de fallo del suministro eléctrico.

Las señales estarán fabricada, en base a las características de la instalación donde se instalan, mediante material soporte de polímero semirrígido blanco y producto fotoluminiscente. Las señales a instalar en el exterior de la edificación deberán estar fabricadas con material soporte de aluminio, con el objetivo de ser más resistentes a la intemperie y la proximidad del mar.

La señalética para los medios manuales de extinción y recorridos de evacuación, ubicada en las plantas de aparcamiento, se instalará con soporte tipo banderola de forma

ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

que se permita su fácil visualización desde cualquier origen de evacuación. El resto de señalética a instalar, tanto de sistemas manuales como de evacuación, será tipo estándar fijada directamente a pared. Se instalará señalética de balizamiento en suelo a lo largo del recorrido de evacuación de forma que se facilite a los usuarios la visualización del itinerario hasta la salida más cercana.

La señalética de las instalaciones manuales de protección presentará unas dimensiones de 210x210 mm, instalándose de forma que la distancia de observación de la señal no exceda de 10 metros. La señal se instalará fijada al paramento vertical de forma que su parte inferior se encuentre entre 2,00 y 2,50 metros con respecto al suelo. La categoría exigible para la señalética en este tipo de edificación es de tipo B.

4.2 CONTROL DE HUMOS

La edificación deberá contar con un sistema de control del humo de incendio puesto que se trata de un aparcamiento que no tiene consideración como abierto. El diseño, cálculo del sistema se realizará de acuerdo con las normas UNE 23584:2018, 23585:20044 y UNE-EN 12101-6, según lo dispuesto en el CTE DB SI.

De acuerdo a las características del edificio, la instalación contará con un sistema de ventilación mecánico capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plaza y aportar 120 l/plaza.

- Caudal a extraer:

$$Q_{ext.} = 150 \text{ l/plaza} \cdot s \cdot 96 \text{ plazas} = 14.400 \text{ l/s}$$

- Caudal a aportar:

$$Q_{ext.} = 120 \text{ l/plaza} \cdot s \cdot 96 \text{ plazas} = 11.520 \text{ l/s}$$

La ventilación se realizará por depresión, con admisión y extracción mecánica. Estará compuesta por una abertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m² de superficie.

El presente proyecto no recoge el cálculo y diseño de la instalación de control de humos. Su análisis se realizará junto a la instalación de ventilación en un proyecto independiente al presente.

El sistema de control de humo estará vinculado a la instalación de detección, de forma que se activará automáticamente al entrar en alerta el sistema de detección.



ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Se considera que en el interior del aparcamiento los vehículos permanecerán en todo momento con el motor apagado, desde su acceso hasta su salida, por lo que no se producirán concentraciones de monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno. Es por tanto que no será necesaria la instalación de un sistema de detección de monóxido de carbono (CO).



ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

5 ANEXO I – RESULTADO CALCULOS NUDOS Y CANALIZACIONES

Proyecto

1.- CÁLCULO HIDRÁULICO

Cálculo hidráulico

Nombre del proyecto: PARKING ROBOTIZADO
Localización: AVDA. LA CONSTITUCIÓN, SANTA CRUZ DE TENERIFE
Referencia del plano:
Fecha: 12/02/2019

Diseño

Referencia del área de operación: PLAZA APARCAMIENTO NIVEL -1
Localización del área de operación: NIVEL -1
Clasificación de la zona: Ordinary Hazard (Group 1)
Densidad de descarga: 6.1 mm/min
Área de operación: 40.00 m²
Área protegida media: 4.00 m²
Tipo de rociador calculado: Standard sprinkler
Nº de rociadores calculados: 10
Caudal de los rociadores intermedios: --
Caudal de la BIE: 0.0 lpm
Caudal total requerido (incluyendo las BIE): 2.35 bar @ 641.8 lpm
Tipo de sistema: Sistema húmedo
Volumen del sistema seco o de acción previa: --

Datos del suministro de agua

Fecha: 12/02/2019
Localización: PLANTA -4
Fuente:

Nombre del contratista:

Dirección:

Nº de teléfono:

Nombre del proyectista:

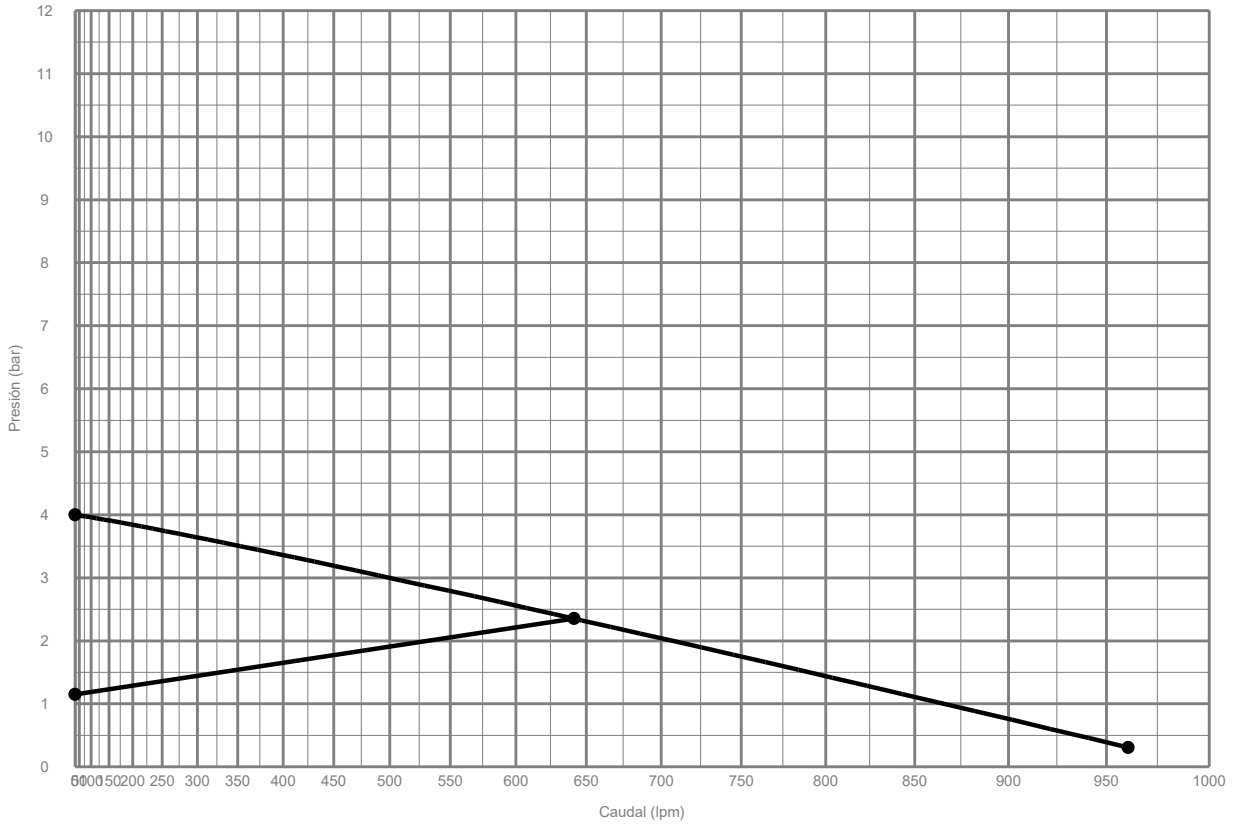
Entidad supervisora:

Producción por una versión educativa de CYPE

Proyecto

GRÁFICA DE LA INSTALACIÓN

N^{1.85}



Producido por una versión educativa de CYPE

Proyecto

2.- NUDOS

Nudos				
Nudo	Cota (m)	Tipo	Presión (bar)	Caudal (lpm)
505	-12.00	Depósito	--	--
506	-12.00	Entrada al grupo de presión	--	--
507	-12.00	Salida del grupo de presión	2.35	641.8
509	-9.30	Nudo de transición	2.08	--
511	-9.30	Montante	2.08	--
512	-9.30	Montante	2.06	--
471	-6.30	Montante	1.78	--
469	-6.30	Montante	1.75	--
303	-3.30	Montante	1.49	--
301	-3.30	Montante	1.44	--
145	-0.30	Montante	1.19	--
144	-0.30	Montante	1.12	--
82	-0.30	Rociador	1.08	83.1
30	-0.30	Rociador	0.71	67.6
29	-0.30	Rociador	0.67	65.4
28	-0.30	Rociador	0.63	63.7
24	-0.30	Rociador	0.62	62.9
18	-0.30	Rociador	0.59	61.5
23	-0.30	Rociador	0.58	60.8
17	-0.30	Rociador	0.55	59.6
22	-0.30	Rociador	0.55	59.2
16	-0.30	Rociador	0.52	57.9

3.- TUBERÍAS

Tuberías							
Nudo inicial Nudo final	Cota inicial (m) Cota final (m)	Diámetro	Longitud (m)	Caudal (lpm)	Velocidad (m/s)	Presión inicial (bar) Presión final (bar)	HWC
505 508	-12.00 -12.00	4170130	4.90	641.8	0.80	0.00 0.00	150
508 506	-12.00 -12.00	4170130	1.44	641.8	0.80	0.00 0.00	150
507 509	-12.00 -9.30	4170124	2.70	641.8	1.68	2.35 2.08	150
509 513	-9.30 -9.30	4170124	1.07	558.6	1.46	2.08 2.07	150
513 512	-9.30 -9.30	4170122	1.46	558.6	2.19	2.07 2.06	150
509 510	-9.30 -9.30	4170124	1.14	83.1	0.22	2.08 2.08	150
510 511	-9.30 -9.30	4170122	1.50	83.1	0.33	2.08 2.08	150
512 469	-9.30 -6.30	4170122	3.00	558.6	2.19	2.06 1.75	150

Proyecto

Tuberías							
Nudo inicial Nudo final	Cota inicial (m) Cota final (m)	Diámetro	Longitud (m)	Caudal (lpm)	Velocidad (m/s)	Presión inicial (bar) Presión final (bar)	HWC
511 471	-9.30 -6.30	4170122	3.00	83.1	0.33	2.08 1.78	150
504 472	-6.30 -6.30	4170122	6.44	0.0	0.00	1.78 1.78	150
471 472	-6.30 -6.30	4170122	9.09	0.0	0.00	1.78 1.78	150
482 470	-6.30 -6.30	4170122	6.44	0.0	0.00	1.75 1.75	150
469 470	-6.30 -6.30	4170122	8.56	0.0	0.00	1.75 1.75	150
481 482	-6.30 -6.30	4170122	12.02	0.0	0.00	1.75 1.75	150
503 504	-6.30 -6.30	4170122	12.02	0.0	0.00	1.78 1.78	150
480 481	-6.30 -6.30	4170122	7.98	0.0	0.00	1.75 1.75	150
502 503	-6.30 -6.30	4170122	7.98	0.0	0.00	1.78 1.78	150
476 480	-6.30 -6.30	4170122	12.02	0.0	0.00	1.75 1.75	150
476 477	-6.30 -6.30	4170118	1.58	0.0	0.00	1.75 1.75	150
480 475	-6.30 -6.30	4170118	1.58	0.0	0.00	1.75 1.75	150
503 497	-6.30 -6.30	4170118	1.58	0.0	0.00	1.78 1.78	150
497 496	-6.30 -6.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
504 500	-6.30 -6.30	4170118	1.58	0.0	0.00	1.78 1.78	150
500 499	-6.30 -6.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
501 502	-6.30 -6.30	4170122	12.02	0.0	0.00	1.78 1.78	150
494 493	-6.30 -6.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
475 474	-6.30 -6.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
501 494	-6.30 -6.30	4170118	1.58	0.0	0.00	1.78 1.78	150
485 484	-6.30 -6.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
481 485	-6.30 -6.30	4170118	1.58	0.0	0.00	1.75 1.75	150

Proyecto

Tuberías							
Nudo inicial Nudo final	Cota inicial (m) Cota final (m)	Diámetro	Longitud (m)	Caudal (lpm)	Velocidad (m/s)	Presión inicial (bar) Presión final (bar)	HWC
477 479	-6.30 -6.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
499 498	-6.30 -6.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
493 492	-6.30 -6.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
484 483	-6.30 -6.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
496 495	-6.30 -6.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
502 491	-6.30 -6.30	4170118	1.58	0.0	0.00	1.78 1.78	150
479 478	-6.30 -6.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
474 473	-6.30 -6.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
415 491	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
491 490	-6.30 -6.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
349 475	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
459 499	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
462 499	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
371 372	-6.30 -6.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
453 498	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
456 498	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
354 478	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
357 478	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
437 438	-6.30 -6.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
420 492	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
423 492	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
346 474	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150

Producido por una versión educativa de CYPE

Proyecto

Tuberías							
Nudo inicial Nudo final	Cota inicial (m) Cota final (m)	Diámetro	Longitud (m)	Caudal (lpm)	Velocidad (m/s)	Presión inicial (bar) Presión final (bar)	HWC
438 495	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
340 341	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
441 442	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
407 489	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
345 346	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
418 419	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
421 422	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
341 473	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
451 452	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
454 455	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
383 384	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
413 414	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
414 415	-6.30 -6.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
442 443	-6.30 -6.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
416 417	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
381 382	-6.30 -6.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
347 348	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
457 458	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
460 461	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
348 349	-6.30 -6.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
444 445	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
463 464	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150

Producido por una versión educativa de CYPE

Proyecto

Tuberías								
Nudo inicial Nudo final	Cota inicial (m) Cota final (m)	Diámetro	Longitud (m)	Caudal (lpm)	Velocidad (m/s)	Presión inicial (bar) Presión final (bar)	HWC	
466 467	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150	
424 425	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150	
427 428	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150	
436 437	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150	
342 343	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150	
439 440	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150	
Producido por una versión educativa de CYPE	425 426	4170114	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150	
	428 429	4170114	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150	
	464 465	4170114	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150	
	467 468	4170114	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150	
	458 459	4170114	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150	
	461 462	4170114	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150	
	409 410	4170114	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150	
	376 377	4170114	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150	
	431 432	4170114	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150	
	434 435	4170114	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150	
	350 351	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
	370 371	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
	465 500	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
	468 500	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
	343 344	-6.30 -6.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
	373 374	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150

Proyecto

Tuberías							
Nudo inicial Nudo final	Cota inicial (m) Cota final (m)	Diámetro	Longitud (m)	Caudal (lpm)	Velocidad (m/s)	Presión inicial (bar) Presión final (bar)	HWC
374 483	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
372 483	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
410 490	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
364 365	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
367 368	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
380 381	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
430 431	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
433 434	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
352 353	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
355 356	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
411 412	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
365 366	-6.30 -6.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
368 369	-6.30 -6.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
379 484	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
378 379	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
366 477	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
369 477	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
406 407	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
338 339	-6.30 -6.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
445 496	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
419 420	-6.30 -6.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
422 423	-6.30 -6.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150

Producido por una versión educativa de CYPE

Proyecto

Tuberías							
Nudo inicial Nudo final	Cota inicial (m) Cota final (m)	Diámetro	Longitud (m)	Caudal (lpm)	Velocidad (m/s)	Presión inicial (bar) Presión final (bar)	HWC
426 493	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
429 493	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
412 490	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
353 354	-6.30 -6.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
356 357	-6.30 -6.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
452 453	-6.30 -6.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
455 456	-6.30 -6.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
344 474	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
377 484	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
432 494	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
435 494	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
440 495	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
384 485	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
339 473	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
443 496	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
382 485	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
490 489	-6.30 -6.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
351 475	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
417 491	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
482 488	-6.30 -6.30	4170118	1.58	0.0	0.00	1.75 1.75	150
448 497	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
405 489	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150

Proyecto

Tuberías							
Nudo inicial Nudo final	Cota inicial (m) Cota final (m)	Diámetro	Longitud (m)	Caudal (lpm)	Velocidad (m/s)	Presión inicial (bar) Presión final (bar)	HWC
488 487	-6.30 -6.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
360 479	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
363 479	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
386 387	-6.30 -6.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
389 390	-6.30 -6.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
450 497	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
392 393	-6.30 -6.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
395 396	-6.30 -6.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
404 405	-6.30 -6.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
487 486	-6.30 -6.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
358 359	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
361 362	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
447 448	-6.30 -6.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
387 486	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
390 486	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
403 404	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
359 360	-6.30 -6.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
362 363	-6.30 -6.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
399 488	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
402 488	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
449 450	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
385 386	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150

Producido por una versión educativa de CYPE

Proyecto

Tuberías							
Nudo inicial Nudo final	Cota inicial (m) Cota final (m)	Diámetro	Longitud (m)	Caudal (lpm)	Velocidad (m/s)	Presión inicial (bar) Presión final (bar)	HWC
388 389	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
398 399	-6.30 -6.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
401 402	-6.30 -6.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
408 409	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
397 398	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
400 401	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
337 338	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
393 487	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
396 487	-6.30 -6.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
446 447	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.78 1.78	150
391 392	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
394 395	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
375 376	-6.30 -6.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.75 1.75	150
469 301	-6.30 -3.30	4170122	3.00	558.6	2.19	1.75 1.44	150
471 303	-6.30 -3.30	4170122	3.00	83.1	0.33	1.78 1.49	150
301 302	-3.30 -3.30	4170122	8.56	0.0	0.00	1.44 1.44	150
314 302	-3.30 -3.30	4170122	6.44	0.0	0.00	1.44 1.44	150
303 304	-3.30 -3.30	4170122	9.09	0.0	0.00	1.49 1.49	150
336 304	-3.30 -3.30	4170122	6.44	0.0	0.00	1.49 1.49	150
313 314	-3.30 -3.30	4170122	12.02	0.0	0.00	1.44 1.44	150
335 336	-3.30 -3.30	4170122	12.02	0.0	0.00	1.49 1.49	150
334 335	-3.30 -3.30	4170122	7.98	0.0	0.00	1.49 1.49	150

Proyecto

Tuberías							
Nudo inicial Nudo final	Cota inicial (m) Cota final (m)	Diámetro	Longitud (m)	Caudal (lpm)	Velocidad (m/s)	Presión inicial (bar) Presión final (bar)	HWC
313 317	-3.30 -3.30	4170118	1.58	0.0	0.00	1.44 1.44	150
333 326	-3.30 -3.30	4170118	1.58	0.0	0.00	1.49 1.49	150
333 334	-3.30 -3.30	4170122	12.02	0.0	0.00	1.49 1.49	150
312 313	-3.30 -3.30	4170122	7.98	0.0	0.00	1.44 1.44	150
317 316	-3.30 -3.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
334 323	-3.30 -3.30	4170118	1.58	0.0	0.00	1.49 1.49	150
336 332	-3.30 -3.30	4170118	1.58	0.0	0.00	1.49 1.49	150
326 325	-3.30 -3.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
307 306	-3.30 -3.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
329 328	-3.30 -3.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
320 319	-3.30 -3.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
314 320	-3.30 -3.30	4170118	1.58	0.0	0.00	1.44 1.44	150
312 307	-3.30 -3.30	4170118	1.58	0.0	0.00	1.44 1.44	150
335 329	-3.30 -3.30	4170118	1.58	0.0	0.00	1.49 1.49	150
323 322	-3.30 -3.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
332 331	-3.30 -3.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
319 318	-3.30 -3.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
306 305	-3.30 -3.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
331 330	-3.30 -3.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
325 324	-3.30 -3.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
328 327	-3.30 -3.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
308 309	-3.30 -3.30	4170118	1.58	0.0	0.00	1.44 1.44	150

Producido por una versión educativa de CYPE

Proyecto

Tuberías							
Nudo inicial Nudo final	Cota inicial (m) Cota final (m)	Diámetro	Longitud (m)	Caudal (lpm)	Velocidad (m/s)	Presión inicial (bar) Presión final (bar)	HWC
308 312	-3.30 -3.30	4170122	12.02	0.0	0.00	1.44 1.44	150
264 326	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
267 326	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
263 264	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
266 267	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
316 315	-3.30 -3.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
197 198	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
200 201	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
198 309	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
201 309	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
322 321	-3.30 -3.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
209 316	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
171 305	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
219 318	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
222 318	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
214 317	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
192 311	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
195 311	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
216 317	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
173 305	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
244 322	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
236 237	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150

Proyecto

Tuberías							
Nudo inicial Nudo final	Cota inicial (m) Cota final (m)	Diámetro	Longitud (m)	Caudal (lpm)	Velocidad (m/s)	Presión inicial (bar) Presión final (bar)	HWC
206 315	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
258 325	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
261 325	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
256 257	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
259 260	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
224 225	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
227 228	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
237 321	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
249 323	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
235 236	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
252 324	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
255 324	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
169 170	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
177 178	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
242 322	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
240 241	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
283 284	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
286 287	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
213 214	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
191 192	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
194 195	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
268 269	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150

Proyecto

Tuberías							
Nudo inicial Nudo final	Cota inicial (m) Cota final (m)	Diámetro	Longitud (m)	Caudal (lpm)	Velocidad (m/s)	Presión inicial (bar) Presión final (bar)	HWC
196 197	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
199 200	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
223 224	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
226 227	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
248 249	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
182 183	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
212 213	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
183 307	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
262 263	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
265 266	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
172 173	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
257 258	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
260 261	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
250 251	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
253 254	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
175 176	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
190 191	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
193 194	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
295 296	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
298 299	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
241 242	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
284 285	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150

Producido por una versión educativa de CYPE

Proyecto

Tuberías							
Nudo inicial Nudo final	Cota inicial (m) Cota final (m)	Diámetro	Longitud (m)	Caudal (lpm)	Velocidad (m/s)	Presión inicial (bar) Presión final (bar)	HWC
287 288	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
273 274	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
276 277	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
215 216	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
205 206	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
217 218	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
220 221	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
170 171	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
243 244	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
271 272	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
174 175	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
272 327	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
211 316	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
274 275	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
176 306	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
251 252	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
254 255	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
269 270	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
282 329	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
218 219	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
221 222	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
277 328	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150

Proyecto

Tuberías							
Nudo inicial Nudo final	Cota inicial (m) Cota final (m)	Diámetro	Longitud (m)	Caudal (lpm)	Velocidad (m/s)	Presión inicial (bar) Presión final (bar)	HWC
285 330	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
288 330	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
225 319	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
228 319	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
270 327	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
178 306	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
275 328	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
309 311	-3.30 -3.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
297 332	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
300 332	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
296 297	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
299 300	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
311 310	-3.30 -3.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
186 310	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
189 310	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
204 315	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
239 321	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
290 291	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
293 294	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
279 280	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
231 320	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
234 320	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150

Producido por una versión educativa de CYPE

Proyecto

Tuberías							
Nudo inicial Nudo final	Cota inicial (m) Cota final (m)	Diámetro	Longitud (m)	Caudal (lpm)	Velocidad (m/s)	Presión inicial (bar) Presión final (bar)	HWC
280 329	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
181 307	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
203 204	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
184 185	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
187 188	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
185 186	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
188 189	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
289 290	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
292 293	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
245 246	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
247 323	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
208 209	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
278 279	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
179 180	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
230 231	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
233 234	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
246 247	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
180 181	-3.30 -3.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
291 331	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
294 331	-3.30 -3.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
229 230	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
232 233	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150

Producido por una versión educativa de CYPE

Proyecto

Tuberías							
Nudo inicial Nudo final	Cota inicial (m) Cota final (m)	Diámetro	Longitud (m)	Caudal (lpm)	Velocidad (m/s)	Presión inicial (bar) Presión final (bar)	HWC
281 282	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
210 211	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
238 239	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.49 1.49	150
202 203	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
207 208	-3.30 -3.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.44 1.44	150
301 144	-3.30 -0.30	4170122	3.00	558.6	2.19	1.44 1.12	150
303 145	-3.30 -0.30	4170122	3.00	83.1	0.33	1.49 1.19	150
143 142	-0.30 -0.30	4170122	6.44	558.6	2.19	1.07 1.03	150
144 143	-0.30 -0.30	4170122	8.56	558.6	2.19	1.12 1.07	150
141 140	-0.30 -0.30	4170122	7.98	558.6	2.19	0.95 0.90	150
142 141	-0.30 -0.30	4170122	12.02	558.6	2.19	1.03 0.95	150
140 136	-0.30 -0.30	4170122	12.02	558.6	2.19	0.90 0.82	150
136 137	-0.30 -0.30	4170118	1.58	558.6	4.49	0.82 0.76	150
137 139	-0.30 -0.30	4170116	2.00	362.0	4.61	0.76 0.66	150
137 30	-0.30 -0.30	4170114	1.00	196.7	3.93	0.76 0.71	150
139 24	-0.30 -0.30	4170114	1.00	182.9	3.65	0.66 0.62	150
139 138	-0.30 -0.30	4170116	2.00	179.0	2.28	0.66 0.63	150
138 18	-0.30 -0.30	4170114	1.00	179.0	3.57	0.63 0.59	150
30 29	-0.30 -0.30	4170114	2.00	129.1	2.58	0.71 0.67	150
24 23	-0.30 -0.30	4170114	2.00	120.1	2.40	0.62 0.58	150
18 17	-0.30 -0.30	4170114	2.00	117.5	2.35	0.59 0.55	150
145 146	-0.30 -0.30	4170122	9.09	83.1	0.33	1.19 1.19	150

Proyecto

Tuberías							
Nudo inicial Nudo final	Cota inicial (m) Cota final (m)	Diámetro	Longitud (m)	Caudal (lpm)	Velocidad (m/s)	Presión inicial (bar) Presión final (bar)	HWC
146 168	-0.30 -0.30	4170122	6.44	83.1	0.33	1.19 1.19	150
168 167	-0.30 -0.30	4170122	12.02	83.1	0.33	1.19 1.19	150
167 166	-0.30 -0.30	4170122	7.98	83.1	0.33	1.19 1.18	150
166 165	-0.30 -0.30	4170122	12.02	83.1	0.33	1.18 1.18	150
165 158	-0.30 -0.30	4170118	1.58	83.1	0.67	1.18 1.18	150
158 157	-0.30 -0.30	4170116	2.00	83.1	1.06	1.18 1.17	150
157 156	-0.30 -0.30	4170116	2.00	83.1	1.06	1.17 1.17	150
156 84	-0.30 -0.30	4170114	1.00	83.1	1.66	1.17 1.16	150
84 83	-0.30 -0.30	4170114	2.00	83.1	1.66	1.16 1.14	150
83 82	-0.30 -0.30	4170112	2.00	83.1	2.57	1.14 1.08	150
29 28	-0.30 -0.30	4170112	2.00	63.7	1.97	0.67 0.63	150
23 22	-0.30 -0.30	4170112	2.00	59.2	1.83	0.58 0.55	150
17 16	-0.30 -0.30	4170112	2.00	57.9	1.79	0.55 0.52	150
166 155	-0.30 -0.30	4170118	1.58	0.0	0.00	1.18 1.18	150
155 154	-0.30 -0.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.18 1.18	150
168 164	-0.30 -0.30	4170118	1.58	0.0	0.00	1.19 1.19	150
164 163	-0.30 -0.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
142 152	-0.30 -0.30	4170118	1.58	0.0	0.00	1.03 1.03	150
163 162	-0.30 -0.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
152 151	-0.30 -0.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.03 1.03	150
140 135	-0.30 -0.30	4170118	1.58	0.0	0.00	0.90 0.90	150
135 134	-0.30 -0.30	4170116	2.00	0.0	0.00	0.90 0.90	150

Producido por una versión educativa de CYPE

Proyecto

Tuberías							
Nudo inicial Nudo final	Cota inicial (m) Cota final (m)	Diámetro	Longitud (m)	Caudal (lpm)	Velocidad (m/s)	Presión inicial (bar) Presión final (bar)	HWC
134 133	-0.30 -0.30	4170116	2.00	0.0	0.00	0.90 0.90	150
151 150	-0.30 -0.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.03 1.03	150
154 153	-0.30 -0.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.18 1.18	150
167 161	-0.30 -0.30	4170118	1.58	0.0	0.00	1.19 1.19	150
76 154	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.18 1.18	150
107 160	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
90 157	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.17 1.17	150
93 157	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.17 1.17	150
112 161	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
51 150	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.03 1.03	150
54 150	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.03 1.03	150
57 151	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.03 1.03	150
60 151	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.03 1.03	150
123 163	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
126 163	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
106 107	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
117 162	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
120 162	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
89 90	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.17 1.17	150
92 93	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.17 1.17	150
115 116	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
118 119	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150

Producido por una versión educativa de CYPE

Proyecto

Tuberías							
Nudo inicial Nudo final	Cota inicial (m) Cota final (m)	Diámetro	Longitud (m)	Caudal (lpm)	Velocidad (m/s)	Presión inicial (bar) Presión final (bar)	HWC
105 106	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
79 155	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.18 1.18	150
50 51	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.03 1.03	150
53 54	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.03 1.03	150
55 56	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.03 1.03	150
58 59	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.03 1.03	150
56 57	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.03 1.03	150
59 60	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.03 1.03	150
1 2	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	0.90 0.90	150
72 73	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.18 1.18	150
100 101	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
110 111	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
14 15	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	0.90 0.90	150
12 13	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	0.90 0.90	150
77 78	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.18 1.18	150
116 117	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
119 120	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
70 71	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.18 1.18	150
49 50	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.03 1.03	150
52 53	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.03 1.03	150
111 112	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
121 122	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150

Producido por una versión educativa de CYPE

Proyecto

Tuberías							
Nudo inicial Nudo final	Cota inicial (m) Cota final (m)	Diámetro	Longitud (m)	Caudal (lpm)	Velocidad (m/s)	Presión inicial (bar) Presión final (bar)	HWC
124 125	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
78 79	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.18 1.18	150
73 74	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.18 1.18	150
122 123	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
125 126	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
71 153	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.18 1.18	150
69 153	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.18 1.18	150
68 69	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.18 1.18	150
74 154	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.18 1.18	150
161 160	-0.30 -0.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
102 159	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
101 102	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
160 159	-0.30 -0.30	4170116	2.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
13 135	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	0.90 0.90	150
5 133	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	0.90 0.90	150
3 133	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	0.90 0.90	150
21 138	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	0.63 0.63	150
4 5	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	0.90 0.90	150
15 135	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	0.90 0.90	150
2 3	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	0.90 0.90	150
20 21	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	0.63 0.63	150
27 139	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	0.66 0.66	150

Proyecto

Tuberías							
Nudo inicial Nudo final	Cota inicial (m) Cota final (m)	Diámetro	Longitud (m)	Caudal (lpm)	Velocidad (m/s)	Presión inicial (bar) Presión final (bar)	HWC
19 20	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	0.63 0.63	150
11 12	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	0.90 0.90	150
25 26	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	0.66 0.66	150
26 27	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	0.66 0.66	150
141 149	-0.30 -0.30	4170118	1.58	0.0	0.00	0.95 0.95	150
149 148	-0.30 -0.30	4170116	2.00	0.0	0.00	0.95 0.95	150
43 148	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	0.95 0.95	150
42 43	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	0.95 0.95	150
46 149	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	0.95 0.95	150
75 76	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.18 1.18	150
36 147	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	0.95 0.95	150
38 147	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	0.95 0.95	150
81 155	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.18 1.18	150
87 156	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.17 1.17	150
148 147	-0.30 -0.30	4170116	2.00	0.0	0.00	0.95 0.95	150
41 148	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	0.95 0.95	150
114 161	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
8 134	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	0.90 0.90	150
104 159	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
128 129	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
131 132	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
109 160	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150

Proyecto

Tuberías							
Nudo inicial Nudo final	Cota inicial (m) Cota final (m)	Diámetro	Longitud (m)	Caudal (lpm)	Velocidad (m/s)	Presión inicial (bar) Presión final (bar)	HWC
40 41	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	0.95 0.95	150
96 158	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.18 1.18	150
99 158	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.18 1.18	150
47 48	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	0.95 0.95	150
48 149	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	0.95 0.95	150
34 35	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	0.95 0.95	150
61 62	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.03 1.03	150
64 65	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.03 1.03	150
35 36	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	0.95 0.95	150
80 81	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.18 1.18	150
33 137	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	0.76 0.76	150
103 104	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
62 63	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.03 1.03	150
65 66	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.03 1.03	150
94 95	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.18 1.18	150
97 98	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.18 1.18	150
86 87	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.17 1.17	150
95 96	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.18 1.18	150
98 99	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	1.18 1.18	150
39 40	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	0.95 0.95	150
113 114	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
85 86	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.17 1.17	150

Producido por una versión educativa de CYPE

Proyecto

Tuberías							
Nudo inicial Nudo final	Cota inicial (m) Cota final (m)	Diámetro	Longitud (m)	Caudal (lpm)	Velocidad (m/s)	Presión inicial (bar) Presión final (bar)	HWC
37 38	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	0.95 0.95	150
32 33	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	0.76 0.76	150
6 7	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	0.90 0.90	150
127 128	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
130 131	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
31 32	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	0.76 0.76	150
129 164	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
132 164	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
88 89	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.17 1.17	150
91 92	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.17 1.17	150
45 46	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	0.95 0.95	150
67 68	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.18 1.18	150
10 134	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	0.90 0.90	150
63 152	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.03 1.03	150
66 152	-0.30 -0.30	4170114	1.00	0.0	0.00	1.03 1.03	150
7 8	-0.30 -0.30	4170114	2.00	0.0	0.00	0.90 0.90	150
9 10	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	0.90 0.90	150
108 109	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	1.19 1.19	150
44 45	-0.30 -0.30	4170112	2.00	0.0	0.00	0.95 0.95	150

Producido por una versión educativa de CYPE



ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

6 ANEXO II – RESULTADO CALCULOS COMPROBACION ROCIADORES

Rociador (16)

Presión mínima de operación

Según NFPA 13, apartado 23.4.4.11.1, ningún rociador debe operar a una presión inferior a 0.50 bar.

Presión mínima de operación: $0.52 \geq 0.5 \text{ bar}$ ✓

Área de operación del rociador

El área de operación del rociador se obtiene de las curvas de densidad/área de la figura 11.2.3.1.1 de NFPA 13.

Área de operación del rociador: $40 \leq 371.61 \text{ m}^2$ ✓

Caudal mínimo

El caudal mínimo será el mayor de los obtenidos con las siguientes expresiones:

$$Q_1 = k \cdot \sqrt{P}$$
$$Q_2 = D \cdot A$$
$$Q_{\min} = \text{MAX}(Q_1, Q_2)$$

donde:

k: Factor de descarga del rociador (80 Lpm/(bar)^{1/2})

P: Presión mínima (0.50 bar)

D: Densidad de descarga (6.1 mm/min)

A: Área protegida (4.00 m²)

Caudal mínimo: $57.9 \geq 56.6 \text{ lpm}$ ✓

Área protegida máxima admisible

El área de protección máxima dependerá del riesgo, del tipo de construcción y de la densidad de descarga seleccionados, según la tabla 8.6.2.2.1 de NFPA 13.

Área de protección máxima: $4 \leq 12.08 \text{ m}^2$ ✓

Separación máxima entre rociadores

La distancia máxima entre rociadores dependerá del riesgo, del tipo de construcción y de la densidad de descarga seleccionados, según la tabla 8.6.2.2.1 de NFPA 13.

Separación máxima: $2 \leq 4.57 \text{ m}$ ✓

Separación mínima entre rociadores

Según NFPA 13, apartado 8.6.3.4, la separación mínima entre rociadores debe ser 6 ft (1.8 m), medida entre sus centros.

Separación mínima: $2 \geq 1.8 \text{ m}$ ✓

Separación máxima a las paredes

La distancia máxima a la pared debe ser, como máximo, la mitad de la separación entre rociadores.

Separación máxima: $1.04 \leq 2.29 \text{ m}$ ✓

Separación mínima a las paredes

Según NFPA 13, apartado 8.6.3.3, la separación mínima entre los rociadores y la pared debe ser 4 in. (100 mm).

Separación mínima: $1 \geq 0.1 \text{ m}$ ✓



ANEXO I - INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

7 ANEXO III – RESULTADO CALCULOS COMPROBACION INSTALACIÓN DETECCIÓN, ALARMA, EVACUACIÓN Y MEDIOS MANUALES DE EXTINCIÓN.

CTE DB SI 1: Propagación interior

1.- COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en DB SI 1 - Tabla 1.1, que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en DB SI 1 - Tabla 1.2.

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector, no forman parte del mismo.

Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego EI2 t-C5, siendo 't' la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas.

El uso principal del edificio es Aparcamiento y se desarrolla en un único sector.

Los ascensores y escaleras que comunican sectores diferentes, o zonas de riesgo especial, con el resto del edificio, están compartimentados. Los ascensores disponen en cada acceso de puertas E30 o vestíbulo de independencia con puerta EI2 30-C5 o superior.

Sectores de incendio					
Sector	Dimensiones		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾	
	Norma	Proyecto		Paredes y techos ⁽³⁾	Puertas
APARCAMIENTO	20000	1000	Aparcamiento	EI 180	2x EI ₂ 45-C5

Notas:

⁽¹⁾ Según se consideran en DB SI - Anejo A Terminología. Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en DB SI - Tabla 1.2.

⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

1.1.- Escaleras protegidas

Las escaleras protegidas y especialmente protegidas tienen un trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en la planta de salida del edificio.

De acuerdo a su definición en DB SI - Anejo A Terminología, las escaleras protegidas y especialmente protegidas disponen de un sistema de protección frente al humo, acorde a una de las opciones posibles de las recogidas en dicho Anejo.

Las tapas de registro de patinillos o de conductos de instalaciones, accesibles desde estos espacios, cumplen una protección contra el fuego EI 60.

Escaleras protegidas					
Escalera	Número de plantas	Nivel de protección	Vestíbulo de independencia ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾	
				Paredes y techos	Puertas ⁽⁴⁾
ESCALERA	5	Especialmente protegida	Sí	EI 120	2x EI ₂ 30-C5

Notas:

⁽¹⁾ En escaleras especialmente protegidas, la existencia de vestíbulo de independencia no es necesaria si la escalera está abierta al exterior, ni en la planta de salida del edificio, cuando se trate de una escalera para evacuación ascendente, pudiendo en dicha planta carecer de compartimentación.

⁽²⁾ En la planta de salida del edificio, las escaleras protegidas o especialmente protegidas para evacuación ascendente pueden carecer de compartimentación. Las previstas para evacuación descendente pueden carecer de compartimentación cuando desemboquen en un sector de riesgo mínimo.

⁽³⁾ En escaleras con fachada exterior, se cumplen las condiciones establecidas en DB SI 2 - Apartado 1, para limitar el riesgo de transmisión exterior del incendio desde otras zonas del edificio o desde otros edificios.

⁽⁴⁾ Los accesos por planta no serán más de dos, excluyendo las entradas a locales destinados a aseo, así como los accesos a ascensores, siempre que las puertas de estos últimos abran, en todas sus plantas, al recinto de la escalera protegida considerada o a un vestíbulo de independencia.

1.2.- Vestíbulos de independencia

La distancia mínima entre los contornos de las superficies barridas por las puertas del vestíbulo debe ser al menos 0,50 m.

CTE DB SI 1: Propagación interior

Los vestíbulos que sirvan a uno o varios locales de riesgo especial no pueden utilizarse en los recorridos de evacuación de otras zonas, excepto en el caso de vestíbulos de escaleras especialmente protegidas que acceden a un aparcamiento, a zonas de ocupación nula y a dichos locales de riesgo especial.

Los vestíbulos de independencia de las escaleras especialmente protegidas disponen de protección frente al humo conforme a alguna de las alternativas establecidas para dichas escaleras en DB SI - Anejo A Terminología.

Vestíbulos de independencia					
Referencia	Superficie (m ²)	Forma parte de un itinerario accesible	Incluye zonas de refugio ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador	
				Paredes y techos ⁽²⁾	Puertas ⁽³⁾
VESTIBULO -1	3.14	No	No	EI 120	2x EI ₂ 30-C5
VESTIBULO -2	3.12	No	No	EI 120	2x EI ₂ 30-C5
VESTIBULO -3	3.13	No	No	EI 120	2x EI ₂ 30-C5
VESTIBULO -4	3.12	No	No	EI 120	2x EI ₂ 30-C5

Notas:

⁽¹⁾ En los vestíbulos de independencia que contienen zonas de refugio, el círculo libre de obstáculos de diámetro 1.50 m que debe poder inscribirse en el vestíbulo puede invadir una de las plazas reservadas para usuarios en silla de ruedas.

⁽²⁾ La resistencia al fuego exigida a las paredes del lado del vestíbulo es EI 120, independientemente de la resistencia exigida por el exterior, que puede ser mayor en función del sector o zona de incendio que separa el vestíbulo de independencia.

⁽³⁾ Puertas de paso entre los recintos o zonas a independizar, a las que se les requiere la cuarta parte de la resistencia al fuego exigible al elemento compartimentador que separa dichas zonas y, al menos, EI2 30-C5.

2.- LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios establecidos en DB SI 1 - Tabla 2.1, cumpliendo las condiciones que se determina en la Tabla 2.2 de la misma sección.

Locales y zonas de riesgo especial				
Referencia	Superficie	Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ^{(2) (3) (4)}	
			Paredes y techos	Puertas
LOCAL TECNICO	174.54	Bajo	EI 90	EI ₂ 45-C5

Notas:

⁽¹⁾ La necesidad de vestíbulo de independencia depende del nivel de riesgo del local o zona, conforme se exige en DB SI 1 - Tabla 2.2.

⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en DB SI 1 - Tabla 2.2.

⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio. El tiempo de resistencia al fuego no será menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura, excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R30.

⁽⁴⁾ Los valores mínimos de resistencia al fuego en locales de riesgo especial medio y alto son aplicables a las puertas de entrada y salida del vestíbulo de independencia necesario para su evacuación.

3.- ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3-d2, Bl-s3, d2 o mejor.

La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

CTE DB SI 1: Propagación interior

Para ello, se optará por una de las siguientes alternativas:

- a) Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t(i<->o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.
- b) Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t(i<->o). ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado)

4.- REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en DB SI 1 - Tabla 3.1.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

Los cerramientos formados por elementos textiles son, al menos, de clase M2 conforme a la Norma UNE 23727:1990. "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción."

Reacción al fuego		
Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ^{(2) (3)}	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables	C-s2, d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1, d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial	B-s1, d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos	B-s3, d0	B _{FL} -s2

Notas:
⁽¹⁾ Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.
⁽²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'.
⁽³⁾ Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo.

CTE DB SI 2: Propagación exterior

1.- MEDIANERÍAS Y FACHADAS

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada, entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto u otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia D en proyección horizontal que se indica a continuación.

Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán al menos el 50% de la distancia D hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

α	0°	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3.00	2.75	2.50	2.00	1.25	0.50

Producido por una versión educativa de CYPE

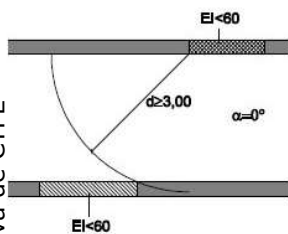


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

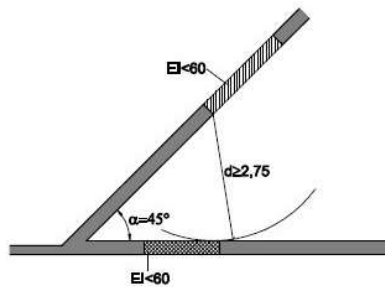


Figura 1.2. Fachadas a 45°

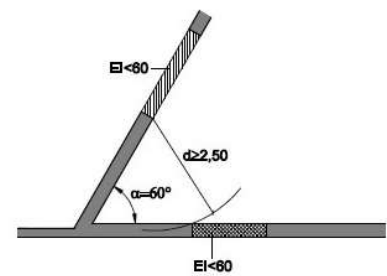


Figura 1.3. Fachadas a 60°

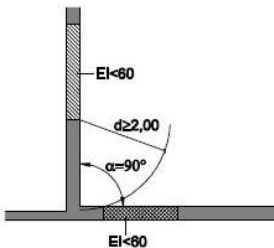


Figura 1.4. Fachadas a 90°

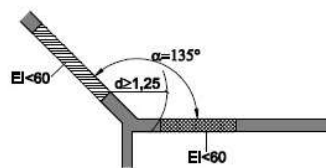


Figura 1.5. Fachadas a 135°

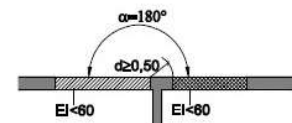


Figura 1.6. Fachadas a 180°

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada, entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto u otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

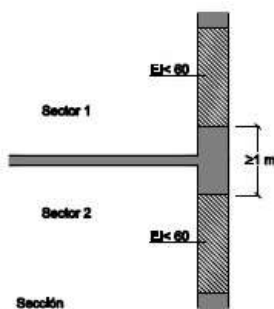


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

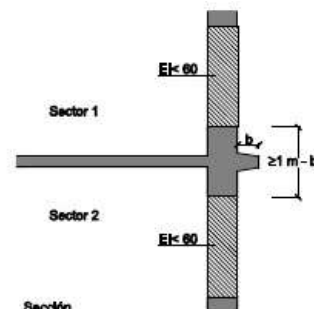


Figura 1.8 Encuentro forjado-fachada con saliente

CTE DB SI 2: Propagación exterior

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3, d2 o mejor hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público, desde la rasante exterior o desde una cubierta; y en toda la altura de la fachada cuando ésta tenga una altura superior a 18 m, con independencia de dónde se encuentre su arranque.

2.- CUBIERTAS

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre edificios colindantes, ya sea en el mismo edificio, ésta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto.

En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura 'h' sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia 'd' a la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

d (m)	≥ 2.50	2.00	1.75	1.50	1.25	1.00	0.75	0.50	0
h (m)	0	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	5.00

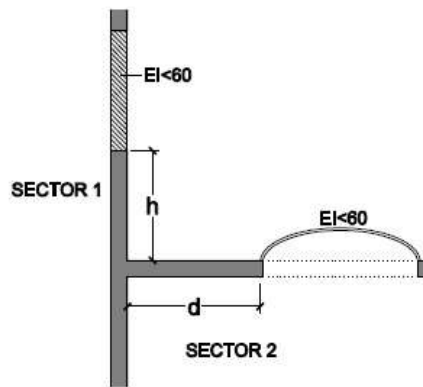


Figura 2.1 Encuentro cubierta-fachada

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a una distancia inferior a 5 m de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente tenga un vuelo superior a 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, pertenecerán a la clase de reacción al fuego B_{ROOF}.

CTE DB SI 3: Evacuación de ocupantes

1.- COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en DB SI 3 - Apartado 1, al no estar previsto en él ningún establecimiento de uso 'Comercial' o 'Pública concurrencia', ni establecimientos de uso 'Docente', 'Hospitalario', 'Residencial público' o 'Administrativo', de superficie construida mayor de 1500 m².

2.- CÁLCULO DE OCUPACIÓN, SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en DB SI 3 - Tabla 2.1, en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio.

En el recuento de las superficies útiles para la aplicación de las densidades de ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo a el DB SI 3 - Punto 2.2.

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en DB SI 3 - Tabla 3.1, en función de la ocupación calculada. En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes en DB SI 3 - Punto 4.1, tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en DB SI 3 - Tabla 4.1.

En la planta de desembarco de las escaleras, se añade a los recorridos de evacuación el flujo de personas que proviene de las mismas, con un máximo de 160 A personas (siendo 'A' la anchura, en metros, del desembarco de la escalera), según DB SI 3 - Punto 4.1.3; y considerando el posible carácter alternativo de la ocupación que desalojan, si ésta proviene de zonas del edificio no ocupables simultáneamente, según DB SI 3 - Punto 2.2.

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación							
Referencia	Uso previsto	P _{calc} ⁽¹⁾	Número de salidas ⁽²⁾		Longitud del recorrido ⁽³⁾ (m)		Itinerario accesible ⁽⁴⁾
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	
PLANTA -1							
APARCAMIENTO -1	APARCAMIENTO	0	1	2	43.75 + 18.75*	52.17	No
APARCAMIENTO -1	APARCAMIENTO	0	1	2	43.75 + 18.75*	55.37	No
APARCAMIENTO -1	APARCAMIENTO	0	1	2	43.75 + 18.75*	16.29	No
APARCAMIENTO -1	APARCAMIENTO	0	1	2	43.75 + 18.75*	2.66	No
PLANTA -2							
APARCAMIENTO -2	APARCAMIENTO	0	1	2	43.75 + 18.75*	52.17	No
APARCAMIENTO -2	APARCAMIENTO	0	1	2	43.75 + 18.75*	55.37	No
APARCAMIENTO -2	APARCAMIENTO	0	1	2	43.75 + 18.75*	16.29	No
APARCAMIENTO -2	APARCAMIENTO	0	1	2	43.75 + 18.75*	2.66	No
PLANTA -3							
APARCAMIENTO -3	APARCAMIENTO	0	1	2	43.75 + 18.75*	52.17	No
APARCAMIENTO -3	APARCAMIENTO	0	1	2	43.75 + 18.75*	55.37	No
APARCAMIENTO -3	APARCAMIENTO	0	1	2	43.75 + 18.75*	16.29	No
APARCAMIENTO -3	APARCAMIENTO	0	1	2	43.75 + 18.75*	2.66	No

Notas:

⁽¹⁾ Ocupación de cálculo, en número de personas. Se muestra la cantidad de personas que alcanzan la salida de planta/edificio correspondiente.

⁽²⁾ Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en DB SI 3 - Tabla 3.1.

⁽³⁾ Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según DB SI 3 - Tabla 3.1.

⁽⁴⁾ Recorrido de evacuación que, considerando su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones de accesibilidad expuestas en el DB SUA - Anejo A Terminología para los "Itinerarios accesibles".

* Longitud admisible para el recorrido de evacuación aumentada (25 %), al estar la zona protegida mediante una instalación automática de extinción, según nota al pie 1 de DB SI 3 - Tabla 3.1.

CTE DB SI 3: Evacuación de ocupantes

En las zonas de riesgo especial del edificio, clasificadas según DB SI 1 - Tabla 2.1, se considera que sus puntos ocupables son origen de evacuación, y se limita a 25 m la longitud máxima hasta la salida de cada zona.

Longitud hasta la salida del local de riesgo especial			
Referencia	Tipo	Longitud del recorrido (m)	
		Norma	Proyecto
LOCAL TECNICO -4	LOCAL TECNICO	25.00	19.64

Además, se respetan las distancias máximas de los recorridos fuera de las zonas de riesgo especial, hasta sus salidas de planta correspondientes, determinadas en función del uso, altura de evacuación y número de salidas necesarias y ejecutadas.

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación							
Referencia	Uso previsto	P _{calc} ⁽¹⁾	Número de salidas ⁽²⁾		Longitud del recorrido ⁽³⁾ (m)		Itinerario accesible ⁽⁴⁾
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	
LOCAL TECNICO -4	LOCAL TECNICO	0	1	1	50.00	37.73	No

Notas:
⁽¹⁾ Ocupación de cálculo, en número de personas. Se muestra la cantidad de personas que alcanzan la salida de planta/edificio correspondiente.
⁽²⁾ Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en DB SI 3 - Tabla 3.1.
⁽³⁾ Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según DB SI 3 - Tabla 3.1.
⁽⁴⁾ Recorrido de evacuación que, considerando su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones de accesibilidad expuestas en el DB SUA - Anejo A Terminología para los "Itinerarios accesibles".

4.1.- DIMENSIONADO Y PROTECCIÓN DE ESCALERAS Y PASOS DE EVACUACIÓN

Las escaleras previstas para evacuación se proyectan con las condiciones de protección necesarias en función de su ocupación, altura de evacuación y uso de los sectores de incendio a los que dan servicio, en base a las condiciones establecidas en DB SI 3 - Tabla 5.1.

Su capacidad y ancho necesario se establece en función de lo indicado en DB SI 3 - Tabla 4.1 y DB SUA 1 - Tabla 4.1, sobre el dimensionado de los medios de evacuación del edificio.

Escaleras y pasillos de evacuación del edificio						
Referencia	Sentido de la evacuación	Forma parte de un itinerario accesible	Altura de evacuación ⁽²⁾ (m)	Protección ⁽³⁾⁽⁴⁾	Anchura y capacidad de la escalera ⁽⁵⁾	
					Anchura (m)	Capacidad (personas)
ESCALERA	Ascendente	No	0.00	EEP	0.80	0
ESCALERA EME	Ascendente	No	0.00	EXT	0.80	0

CTE DB SI 3: Evacuación de ocupantes

Escaleras y pasillos de evacuación del edificio						
Referencia	Sentido de la evacuación	Forma parte de un itinerario accesible	Altura de evacuación ⁽²⁾ (m)	Protección ⁽³⁾⁽⁴⁾	Anchura y capacidad de la escalera ⁽⁵⁾	
					Anchura (m)	Capacidad (personas)
<p>Notas:</p> <p>⁽¹⁾ La escalera comunica con 'itinerarios accesibles' según DB SUA - Anejo A Terminología, que discurren entre los orígenes de evacuación de las zonas accesibles de cada planta hasta salidas de planta accesibles. En planta de desembarco de la escalera existe, al menos, un itinerario accesible hasta una salida de edificio accesible.</p> <p>⁽²⁾ Altura de evacuación de la escalera, desde el origen de evacuación más alejado hasta la planta de salida del edificio, según el Anejo DB SI A Terminología.</p> <p>⁽³⁾ La resistencia al fuego de paredes, puertas y techos de las escaleras protegidas, así como la necesidad de vestíbulo de independencia cuando son especialmente protegidas, se detalla en el apartado de compartimentación en sectores de incendio, correspondiente al cumplimiento de la exigencia básica SI 1 Propagación interior.</p> <p>⁽⁴⁾ La protección exigida para las escaleras previstas para evacuación, en función de la altura de evacuación de la escalera y de las zonas comunicadas, según DB SI 3 - Tabla 5.1, es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - NP: No protegida, - EP: Protegida, - EEP: Especialmente protegida, - EXT: Abierta al exterior, <p>⁽⁵⁾ Ancho de la escalera en su desembarco y capacidad de evacuación de la escalera, calculada según criterios de asignación de DB SI 3 - Punto 4.1, y de dimensionado según DB SI 3 - Tabla 4.1. La anchura útil mínima del tramo se establece en DB SUA 1 - Tabla 4.1, en función del uso del edificio y de cada zona de incendio.</p>						

4.- SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Conforme a lo establecido en DB SI 3 - Apartado 7, se utilizarán señales de evacuación, definidas en la Norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en DB SI 3 - Apartado 4.
- g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el DB SUA - Anejo A Terminología) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".

Producido por una versión educativa de PE

CTE DB SI 3: Evacuación de ocupantes

- h) La superficie de las zonas de refugio se señalizará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

5.- CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

En los casos que se indican a continuación se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad:

- Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- Atrios, cuando su ocupación, en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté prevista su utilización para la evacuación de más de 500 personas.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema se realizarán de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y UNE-EN 12101-6:2006.

En las zonas de uso Aparcamiento se consideran válidos los sistemas de ventilación conforme a lo establecido en el DB HS - Apartado 3, los cuales, cuando sean mecánicos, cumplirán las siguientes condiciones adicionales a las allí establecidas:

- El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plaza·s con una aportación máxima de 120 l/plaza·s y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección. En plantas cuya altura exceda de 4 m deben cerrarse mediante compuertas automáticas E₃₀₀ 60 las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.
- Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, tendrán una clasificación F₃₀₀ 60.
- Los conductos que transcurran por un único sector de incendio tendrán una clasificación E₃₀₀ 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio tendrán una clasificación EI 60.

Recintos donde se debe instalar un sistema de control del humo de incendio			
Referencia	Referencia del sector	Uso del sector	Superficie (m ²)
ESCALERA 0	---	---	13.73
APARCAMIENTO -1	APARCAMIENTO	Aparcamiento	649.34
VESTIBULO -1	---	---	3.14
ESCALERA -1	---	---	15.27
ESCALERA EME -1	---	---	4.76
APARCAMIENTO -2	APARCAMIENTO	Aparcamiento	651.93
ESCALERA -2	---	---	15.24
ESCALERA EME -2	---	---	4.39
VESTIBULO -2	---	---	3.12
APARCAMIENTO -3	APARCAMIENTO	Aparcamiento	651.32
ESCALERA -3	---	---	15.29
ESCALERA EME -3	---	---	4.28
VESTIBULO -3	---	---	3.13

CTE DB SI 3: Evacuación de ocupantes

Recintos donde se debe instalar un sistema de control del humo de incendio			
Referencia	Referencia del sector	Uso del sector	Superficie (m ²)
VESTIBULO -4	---	---	3.12
ESCALERA -4	---	---	15.28
LOCAL TECNICO -4	LOCAL TECNICO	Local/zona de riesgo especial	174.54

6.- EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

El uso y las características del edificio, sin zonas accesibles, no requieren disponer itinerarios accesibles y, por tanto, tampoco requieren disponer zonas de refugio ni salidas de planta o de edificio accesibles, según Anejo DB SUA - A Terminología.

CTE DB SI 4: Instalaciones de protección contra incendios

1.- DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos en DB SI 4 - Tabla 1.1. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 513/2017, de 22 de mayo), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

En los locales y zonas de riesgo especial del edificio se dispone la correspondiente dotación de instalaciones según DB SI 4 - Tabla 1.1, siendo ésta nunca inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio						
Dotación	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas	Columna seca	Sistema de detección	Sistema de alarma	Instalación automática de extinción
APARCAMIENTO (Aparcamiento)						
Norma	Sí	No	No	Sí	No	Sí
Proyecto	Sí (15)	No	No	Sí (36)	Sí (3)	Sí
Notas: ⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a DB SI 4 - Tabla 1.1.						

Además de estas dotaciones, se deben disponer 1 hidrantes a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio, para el abastecimiento de agua del personal de bomberos en caso de incendio. Es necesario instalar hidrantes exteriores en el edificio, según DB SI 4 - Tabla 1.1, debido a que:

- La altura de evacuación ascendente (12.00) excede de 6 m y la superficie construida es de 2239.21 m².
- La cantidad de hidrantes instalados (1) es suficiente para cumplir con la cantidad exigida (1).

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en las zonas de riesgo especial					
Referencia de la zona	Nivel de riesgo	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas	Instalación automática de extinción	Sector al que pertenece
LOCAL TECNICO	Bajo	Sí (2 dentro)	---	No	---
Notas: ⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos dentro de cada zona de riesgo especial y en las cercanías de sus puertas de acceso. Con la disposición indicada, los recorridos de evacuación dentro de las zonas de riesgo especial quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación para zonas de riesgo bajo o medio, y de 10 m para zonas de riesgo alto, según DB SI 4 - Nota al pie 1 de la tabla 1.1.					

2.- SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.
- De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.

CTE DB SI 4: Instalaciones de protección contra incendios

- De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

CTE DB SI 5: Intervención de los bomberos

1.- CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

Dado que los elementos del entorno del edificio no forman parte del proyecto de edificación, conforme al ámbito de aplicación del CTE DB SI éstos quedan exentos de la obligatoriedad de cumplimiento de las condiciones de aproximación y entorno del DB SI 5 - Apartado 1.2.

2.- ACCESIBILIDAD POR FACHADA

En las fachadas en las que están situados los accesos del edificio, existen huecos en cada planta que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Para esa labor, dichos huecos cumplen las condiciones siguientes:

- La altura del alféizar respecto del nivel de planta a la que se accede no es superior a 1.20 m.
- Sus dimensiones horizontal y vertical son como mínimo de 0.80 m y 1.20 m respectivamente.
- La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos, previstos para el acceso, no es superior a 25 m medidos sobre la fachada,
- No existen en dichos huecos elementos que impiden o dificultan la accesibilidad al interior del edificio, exceptuando los posibles elementos de seguridad que se dispongan en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no sea superior a 9 m.

El aparcamiento robotizado dispondrá, en cada sector en que esté compartimentado, de una vía compartimentada con paredes EI 120 y puertas EI2 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como un sistema de control de humo capaz de realizar 3 renovaciones/hora.

CTE DB SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

1.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio, incluidos forjados, vigas y soportes, es suficiente si:

- Alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 ó 3.2, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura.
- Soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el DB SI Anejo B - Tiempo equivalente de exposición al fuego.

Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales			
Referencia	Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Resistencia al fuego	Situación
APARCAMIENTO	Aparcamiento	R 90	Plantas de sótano
<i>Notas:</i> ⁽¹⁾ La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector.			

Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios ⁽¹⁾		
Referencia	Nivel de riesgo	Resistencia al fuego
DOCAL TECNICO	Bajo	R 90
<i>Notas:</i> ⁽¹⁾ No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30. La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo de una zona de riesgo especial es función del uso del espacio existente bajo dicho suelo		

Producido por una versión educativa de CYPE



**Universidad
de La Laguna**

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

**PROYECTO INSTALACIÓN PROTECCIÓN
CONTRA INCENDIOS EN APARCAMIENTO
ROBOTIZADO**

ANEXO II

CATALOGO MATERIALES Y EQUIPOS

Alumno: Jose Daniel Dorta Fernández

Tutor: Jorge Martín Gutiérrez

Fecha: Junio 2019



ANEXO II – CATALOGO MATERIALES Y EQUIPOS

INDICE ANEXO II – CATALOGO MATERIALES Y EQUIPOS

1	INSATALACIÓN DETECCIÓN Y ALARMA	2
1.1	CENTRAL DE INCENDIOS	2
1.2	DISPOSITIVO DE ACTIVACIÓN AUTOMÁTICA - DETECTOR OPTICO DE HUMOS.....	3
1.3	DISPOSITIVAO DE ACTIVACIÓN MANUAL - PULSADOR MANUAL REARMABLE.....	6
1.4	DISPOSITIVO ACÚSTICO DE ALARMA	9
2	INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN Y SEÑALIZACIÓN.....	10
3	INSTALACIÓN DE EXTINCIÓN MEDIOS MOVILES.....	12
3.1	EXTINTOR PORTÁTIL POLVO QUIMICO	12
3.2	EXTINTOR PORTÁTIL NIEVE CARBÓNICA CO2	13
4	INSTALACIÓN DE EXTINCIÓN MEDIOS FIJOS – ROCIADORES AUTOMÁTICOS	14
4.1	GRUPO DE PRESIÓN INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	14
4.2	CANALIZACION RED DE ROCIADORES	18
4.3	ROCIADOR AUTOMÁTICO.....	20

ficha técnica

central algorítmica de 1 bucle

AE/SA-C1



Descripción

Central microprocesada analógica algorítmica, fabricada por AGUILERA ELECTRÓNICA según la normas europeas UNE-EN 54-2 y UNE-EN 54-4, con amplia capacidad operativa que le permite controlar individualmente todos los equipos que componen las instalaciones de detección de incendios.

Central inteligente de control de incendios con capacidad para 1 bucle de 125 equipos, al que se conectan los detectores, pulsadores, módulos de maniobras, de control y demás elementos que configuran la instalación.

Permite la conexión de bucles CLASE A: bucle cerrado con aisladores independientes de entrada y salida; y bucles CLASE B: bucle abierto con aislador de salida.

- Fuente de alimentación conmutada de 27.2 Vcc 4 A, prevista para cubrir las necesidades propias de la central y la instalación.

- Cargador de baterías de emergencia. La central dispone de capacidad para alojar en su interior dos baterías de 12V / 7 Ah.

- Módulo CPU, donde se personaliza la instalación, se programan las maniobras de salidas y se gestiona la información. Sus características principales son:

- Memoria de eventos no volátil, con capacidad para 4000 eventos.

- Reloj en tiempo real.

- Control completo de funcionamiento de todos los equipos que componen la instalación de forma programada o manual: rearmes, reposiciones, niveles, conexión/desconexión de puntos, activación/desactivación de evacuaciones, cierre de puertas y compuertas cortafuegos.

- Programación de retardos según norma UNE EN54-2.

- Modos DIA/NOCHE configurables automáticamente mediante calendario programable.

- Salida de aviso a bomberos con tiempos de activación programables: Tiempo de reconocimiento y tiempo de investigación, según norma NEN2535.

- Modos de test y pruebas incorporados para cada zona.

- Permite varios idiomas de trabajo.

- Gestión integral de listados históricos entre dos fechas y estado de las zonas.

- Display gráfico de 240x64 puntos.

- Teclado de control.

- Indicadores luminosos y avisador acústico local, para presentación de estados generales de servicio, alarma, avería, desconexión, test, alimentación y estado de maniobras de evacuación y otros.

- Salidas incorporadas de evacuación (salida vigilada), alarma (bomberos), prealarma y avería.

- 2 puertos de comunicaciones serie Interface RS232 ó RS485 seleccionable por el usuario.

- 1 puerto de comunicaciones serie Interface RS485 con protocolo ARCNET opcional para trabajar con la red AE2NET de Aguilera.

- Puerto de impresora serie incorporado.

- Puerto de red TCP opcional, mediante tarjeta AE/SA-TCPC1, para la integración en redes Ethernet.

- Fuente de alimentación conmutada de 27.2 Vcc 2 A.

- Cargador de baterías de emergencia.

- Capacidad para alojar dos baterías de 12V / 7 Ah.

- Medidas: Alto 274 - Ancho 322 - Fondo 123 mm

ficha técnica

detector óptico de bajo perfil

AE/SA-OPI



Descripción

Detector óptico de humos que opera según el principio de luz dispersa (efecto Tyndall). Está indicado para detectar los incendios en su primera fase de humos, antes de que se formen llamas o de que se produzcan aumentos peligrosos de temperatura.

Formado por una cámara oscura que incorpora un emisor y un receptor que detectan la presencia de partículas en su interior y provisto por un microcontrolador donde se fijan los parámetros de funcionamiento. Fabricado y certificado según norma UNE EN 54-7:2001.

Debido al método de detección de este tipo de detectores se recomienda su instalación en ambientes limpios.

Funcionamiento

El detector funciona midiendo el decremento relativo de visibilidad en el ambiente.

1. Cuando se conecta, se ajusta a las condiciones ambientales, dentro de unos límites máximos y mínimos.
2. Se realizan medidas cada 1 s, que son comparadas con la medida de referencia de reposo. Cuando la diferencia supera el nivel programado, el detector entra en estado de prealarma o alarma.
3. Se analizan las variaciones respecto al valor de reposo para realizar su compensación, si fuera necesaria, adaptándose a las nuevas condiciones ambientales.
4. Controla el grado de contaminación de su entorno o los parámetros de suciedad en su interior, si sobrepasan los niveles programados y se mantienen durante un tiempo determinado, entra en estado de mantenimiento.

Controla dos niveles de alarma:

1. Entra en estado de prealarma cuando el incremento de oscurecimiento en el ambiente sobrepasa el nivel programado, sin haber alcanzado el nivel de alarma.
2. Entra en estado de alarma cuando el nivel detectado alcanza el nivel fijado durante el tiempo fijado para la confirmación de la alarma.

Nivel de mantenimiento:

1. Avisa cuando el grado de contaminación de su entorno o los parámetros de suciedad en su interior sobrepasan los niveles programados y se mantienen durante un tiempo determinado.
2. Controla el nivel de ajuste del detector dentro de unos límites máximos y mínimos. Estos valores pueden verse afectados por la altura, presión, humedad, etc, comprobando que está dentro del rango de funcionamiento correcto, informando de cualquier anomalía.

Incluye:

- Testigo de funcionamiento: Indican su funcionamiento correcto dando destellos de color verde por el led de alarma. Si los destellos fuesen molestos en casos concretos, éstos pueden inhibirse de forma individual desde el propio detector, o de modo global desde la Central Algorítmica de control de incendios.
- Niveles de alarma y mantenimiento: Estos niveles se programan desde la central, individualmente, por sectores o de forma colectiva para cada tipo. Siempre toman un valor por defecto para asegurar su correcto funcionamiento.
- Salida de alarma remota: Disponen de una salida para alarma remota para conexión de indicadores de acción, etc., que se activa cuando el detector alcanza el nivel de alarma programado.
- Identificación individual: Cada detector es identificado individualmente con un número dentro del bucle de la instalación. Este número se almacena en memoria EEPROM por lo que se mantiene aunque el detector esté sin alimentación durante un largo tiempo.

Esquema de conexionado

Montaje

La base del detector puede ser montada directamente sobre superficies de falso techo, o sobre cajas de empalmes eléctricos de forma octogonal (75mm, 90mm o 100mm), redondas (75mm) o cuadradas (100mm), sin necesidad de un adaptador mecánico.

Cableado

Desconecte la tensión de alimentación del bucle de detección antes de la instalación de la base del detector.

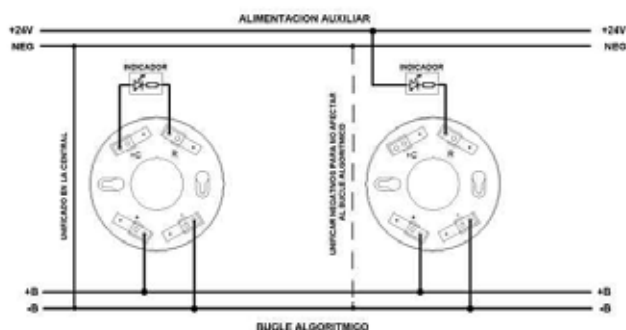
AE/SA-OPI

ficha técnica

detector óptico de bajo perfil

AE/SA-OPI

- Conectar el positivo de entrada del bucle de detección en el terminal + (positivo de entrada del bucle de detección).
- Conectar el negativo de entrada del bucle de detección en el terminal - (negativo de entrada del bucle de detección).
- Si se va a instalar un indicador de acción remoto, conectar el positivo del indicador al terminal +C o al positivo de la alimentación auxiliar, y el negativo al terminal R.

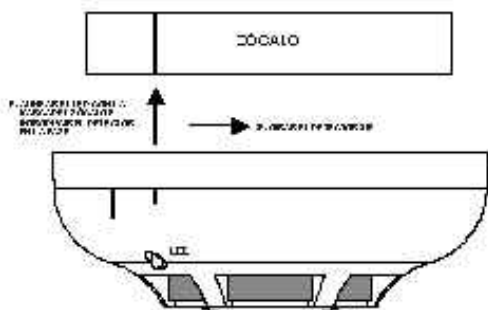


El indicador de acción se puede alimentar desde el propio detector teniendo en cuenta el consumo total del bucle o mediante alimentación auxiliar.

Si se utiliza alimentación auxiliar, el negativo de la alimentación auxiliar debe estar unificado con el negativo del bucle algorítmico en la central. Se recomienda unificar el negativo en varios puntos de la instalación, para que los consumos auxiliares no afecten al bucle algorítmico.

Instalación del detector

- Colocar el detector en la base del detector, alineando las marcas tal y como se indica en la figura.
- Girar el detector con suavidad en el sentido de las agujas del reloj hasta que quede bien acoplado.
- Después de instalar todos los detectores vuelva a conectar la tensión de alimentación del bucle.



Precauciones

- Para prevenir la contaminación del detector, y la consecuente pérdida de garantía, mantenga puesta la tapa de protección hasta que el área donde se ha instalado el detector esté limpia y libre de polvo.
- La tapa de protección no asegura una protección total contra todo tipo de polvo o entrada de sustancias extrañas, por lo que se recomienda la retirada del detector de la base, si se van a realizar actividades de construcción (pintura, lijado,...) que puedan provocar polvo en suspensión.
- El detector no debe pintarse. La pintura puede tapar las entradas de aire de la cámara óptica modificando su funcionamiento y sensibilidad.
- La tapa de protección debe extraerse antes de la puesta en marcha del sistema.

Comprobación de mantenimiento

Los detectores deben probarse tras su instalación y seguir un mantenimiento periódico.

Antes de realizar pruebas de funcionamiento, notifique a la autoridad competente que se están realizando tareas de mantenimiento en el sistema de detección de incendios, y asegúrese de que todas las funciones de evacuación, maniobras y disparos de extinción automática están desactivados.

- Al quitar el detector de la base, la zona debe ponerse en estado de avería. Si no lo hace, compruebe el conexionado de la base del detector, y que esté programado correctamente en la Central Algorítmica.
- Compruebe que el detector está funcionando, observando que emite destellos de color verde cada 10 s, siempre y cuando esta función no se ha inhibido de forma individual desde el propio detector, o de modo global desde la Central Algorítmica de detección de incendios. Si no está inhibido el destello y el detector no los da indica un fallo en el mismo o en el conexionado.

• Active el detector aplicando aerosol de prueba de detectores. Cuando una cantidad suficiente de humo haya entrado en la cámara, el detector se pondrá en estado de alarma activando el led de color rojo de modo continuo.

• Si tenemos conectado un indicador de acción remoto, también deberá iluminarse. Si no lo hace, revise el conexionado.

AE/SA-OPI

Edición 01/10

ficha técnica

detector óptico de bajo perfil

AE/SA-OPI

Los detectores que no hayan superado las pruebas de funcionamiento deben ser sustituidos y reparados.

Una vez terminadas las pruebas, conecte nuevamente las funciones de evacuación, maniobras y disparos de extinción, y notifique a la autoridad competente que el sistema de detección de incendios está nuevamente en servicio.

Mantenimiento

El mantenimiento mínimo recomendado por detector consiste en una limpieza anual del polvo presente en la cabeza del detector, mediante la utilización de un compresor de aire, limpiando todas las entradas de aire de la cámara. Para una limpieza más exhaustiva, envíe el detector al fabricante.

No desmonte el detector o la cámara óptica. La apertura del detector provoca la pérdida de la garantía.

Codificación del detector

Todos los detectores algorítmicos deben ir codificados con un número según corresponda su personalización. La grabación de la numeración del detector se puede realizar desde:

1. Programación de direcciones manual AE/SA-PRG. Ver manual del programador para su codificación.
2. Central Algorítmica. Ver manual de manejo de la central algorítmica para su codificación.

programando un número entre **1** y **125** según corresponda su personalización.

El número de identificación del equipo, así como el testigo de funcionamiento, se guarda en memoria EEPROM.

Antes de conectar el módulo al bucle algorítmico, **verifiquen su correcta codificación.**

Inhibición del testigo de funcionamiento

El modo del testigo de funcionamiento puede modificarse mediante el programador AE/SA-PRG o mediante el modo codificación de la Central Algorítmica. Por defecto, el modo de funcionamiento está activado.

Desde la Central Algorítmica puede desconectarse globalmente el destello del testigo de funcionamiento.

Características técnicas

Consumo en reposo: 1.9 mA

Consumo en alarma: 4 mA

Cableado: 2 hilos. Sección recomendada 1.5mm²

Margen de temperaturas: -10° - +50° C (temperatura ambiente)

Margen de humedad: Humedad relativa 10% - 90% sin condensación.

Material de la carcasa: ABS

Indicador luminoso: Testigo funcionamiento: destello verde (se puede inhibir).

Alarma: rojo fijo

Dimensiones: Ø 106 mm.

Altura: 52 mm con zócalo bajo.


Salida para alarma remota: máx 80 mA.

Zócalos compatibles:

AE/SA-Z zócalo bajo

AE/SA-ZA suplemento para montaje visto.

Certificaciones

 0099
Aguilera Electrónica S.L. C/Julián Camarillo 26 - 28037 MADRID - ESPAÑA 05 0099/CPD/A74/000046
UNE-EN 547: 2001 (EN 54-7:2000) UNE-EN 547/A1:2002 (EN 54-7:2000/A1:2002) Detector óptico de humo AE/SA-OPI Documentación técnica: ver Ae-man-838-0.0 v1.0



AE/SA-OPI

España: Madrid • A Coruña • Barcelona • Valencia • Sevilla • Las Palmas

pulsador direccionable

AE/SA-PT

Descripción

Pulsador manual de alarma identificable desarrollado y fabricado según norma UNE EN 54-11:2001, para su conexión en una Central Algorítmica.

Este equipo está indicado para su instalación en el interior de los locales, para que los usuarios puedan avisar precozmente de un incendio. De esta forma, permite actuar cuando el efecto del incendio está en su fase inicial.

Incorpora una tapa de protección transparente para evitar activaciones accidentales. El diseño del pulsador permite activarlo sin que se rompa la lámina de presión, pudiendo rearmarlo nuevamente introduciendo la llave de rearme por un lateral.

Ubicado en caja de ABS de color rojo con medidas y serigrafía según norma UNE EN 54-11.

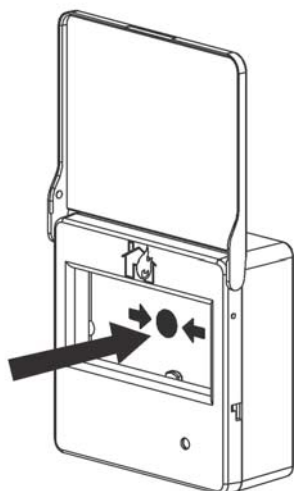


Funcionamiento

Para accionar el pulsador, es necesario levantar la tapa transparente de protección, y presionar sobre la lámina blanca hasta que enclave, un indicador de color amarillo aparecerá en la parte inferior. El pulsador manual se pondrá en estado de alarma activando el led de color rojo de modo continuo.

Incluye:

- Testigo de funcionamiento: Indica su funcionamiento correcto dando destellos de color rojo por el led de alarma.
- Tapa de protección transparente.
- Lámina calibrada para que se enclave y no rompa serigrafiada según norma UNE EN 54-11:2001.
- Bornas de conexión de entrada y salida.
- Niveles de alarma, reposo y fallo de comunicaciones con el bucle algorítmico.
- Identificación individual: Cada pulsador es identificado individualmente con un número dentro del bucle de la instalación. Este número se almacena en memoria EEPROM por lo que se mantiene aunque el pulsador esté sin alimentación durante un largo tiempo.



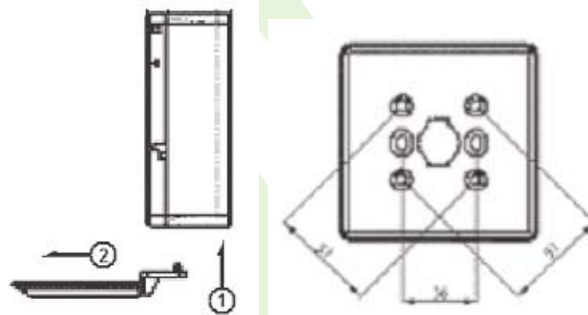
Instalación

Montaje

Antes de instalar el pulsador es necesaria su codificación como se indica en la última página.

Los pulsadores manuales de alarma se instalarán por lo general en la pared, cerca de las rutas de salida de emergencia y a una altura de 1,2 y 1,5 metros del suelo. (Ver UNE EN 54-14).

Levantar la tapa de protección y desmontar el frontal introduciendo los pivotes de la llave de rearme por la parte inferior del pulsador, presionando hacia arriba.



Para su instalación, fijar la caja del pulsador a la pared mediante 2 tornillos utilizando los orificios de sujeción previstos para tal fin, introduciendo los cables de conexión por el orificio situado en la parte central de la caja. Antes de instalar el pulsador es necesaria su codificación como se indica en la última página.

Cableado

Desconecte la tensión de alimentación del bucle de detección antes de la instalación del pulsador.

AE/SA-PT

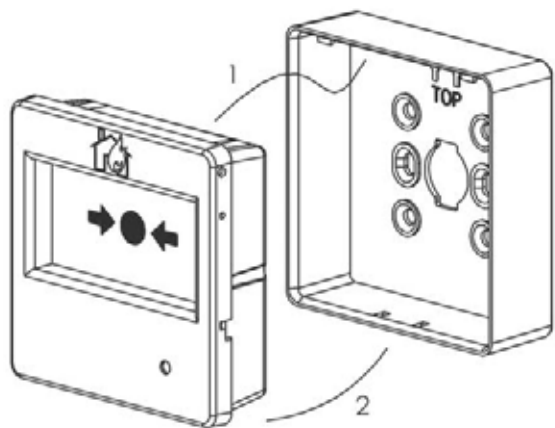
Edición 01/10

pulsador direccionable AE/SA-PT

- Conectar el positivo de entrada del bucle de detección en un terminal L.
- Conectar el negativo de entrada del bucle de detección en un terminal C.
- Conectar el positivo de salida del bucle de detección en el terminal L libre.
- Conectar el negativo de salida del bucle de detección en el terminal C libre.



Una vez conectados los cables, volver a montar el frontal del pulsador introduciéndolo en la caja, primero la parte superior inclinándolo y haciendo coincidir las pestañas, y después presionando ligeramente en la parte inferior.



Precauciones

- Para su instalación seguir las recomendaciones dadas en la norma de instalación EN 54-11.
- Procure que el pulsador quede lo más claramente visible, identificable y accesible.
- Si se empotra el pulsador, el lateral derecho debe quedar libre para poder introducir la llave de rearme.
- Asegúrese de que está firmemente sujeto a la pared.

Comprobación de funcionamiento

Los pulsadores deben probarse tras su instalación y seguir un mantenimiento periódico.

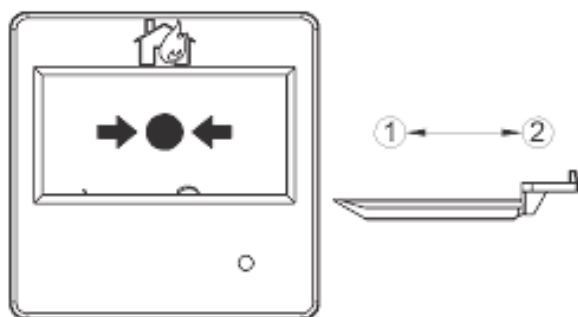
Antes de realizar pruebas de funcionamiento, notifique a la autoridad competente que se están realizando tareas de mantenimiento en el sistema de detección de incendios, y asegúrese de que todas las funciones de evacuación, maniobras y disparos de extinción automática están desactivados.

- Compruebe que el pulsador está funcionando, observando que el led emite destellos de autochequeo. Si no lo da, indica un fallo en el mismo o en el conexionado.

- Active el pulsador presionando hasta que enclave la lámina blanca mostrando el indicador amarillo. El pulsador manual se pondrá en estado de alarma activando el led de color rojo de modo continuo.

- El bucle detección de la central de incendios debe indicar la alarma correspondiente. Si se rearma la central, la alarma del pulsador debe indicarse nuevamente, hasta que no se rearme el pulsador.

- Para rearmar el pulsador, introduzca la llave de rearme por el orificio del lateral derecho, según se indica en la siguiente figura, hasta que se desenclava la lámina blanca. El indicador amarillo se ocultará. Para rearmar el sistema, apriete la tecla REARME de la Central Algorítmica.



Los pulsadores que no hayan superado las pruebas de funcionamiento deben ser sustituidos y reparados.

Una vez terminadas las pruebas, conecte nuevamente las funciones de evacuación, maniobras y disparos de extinción, y notifique a la autoridad competente que el sistema de detección de incendios está nuevamente en servicio.

AE/SA-PT

pulsador direccionable **AE/SA-PT**

Mantenimiento

El mantenimiento mínimo recomendado por pulsador consiste en una inspección visual, así como una prueba de funcionamiento periódica.

Para la prueba de funcionamiento seguir el procedimiento indicado anteriormente. Para facilitar el rearme de la Central Algorítmica puede trabajar en modo prueba de zonas. (Ver manual de funcionamiento de la Central Algorítmica correspondiente).

Codificación del pulsador

Todos los equipos algorítmicos deber ir codificados con un número según corresponda su personalización. La grabación de la numeración del pulsador se puede realizar desde:

1. Programación de direcciones manual AE/SA-PRG. Ver manual del programador para su codificación.
2. Central Algorítmica. Ver manual de manejo de la central algorítmica para su codificación.

programando un número entre **1** y **125** según corresponda su personalización.

El número de identificación del equipo, así como el testigo de funcionamiento, se guarda en memoria EEPROM.

Antes de conectar el módulo al bucle algorítmico, **verifiquen su correcta codificación.**

Características técnicas

Tensión de alimentación: 18 ~ 27 V (Bucle Algorítmico tarjeta AE/SA-CTL).

Consumo en reposo: 0.9 mA

Consumo en alarma: 3.8 mA

Cableado: 2 hilos. Sección recomendada AWG 22~14 (IEC1.5mm²)

Margen de temperaturas: -10° - +50° C (temperatura ambiente)

Margen de humedad: Humedad relativa 10% - 90% sin condensación.

Material de la carcasa: ABS

Grado de protección: IP42 (instalación interior).

TIPO: A

Indicador luminoso:

Testigo funcionamiento: destello rojo

Alarma: rojo fijo

Dimensiones: 98 x 95 x 39 mm..

Certificaciones



EN 54-11:2001

sirena algorítmico

AE/SA-AS1



Descripción

Sirena acústica de bajo consumo para uso interior diseñada para ser utilizada con las centrales de detección de incendio algorítmicas de AGUILERA ELECTRONICA. La sirena es personalizada en la Central Algorítmica con el nombre de la zona donde se encuentra instalada.

Cada sirena incorpora un módulo que la identifica individualmente con un número dentro del bucle de la instalación. Este número se almacena en memoria EEPROM por lo que se mantiene aunque la sirena esté sin alimentación durante un largo tiempo.

No necesita alimentación auxiliar para su funcionamiento. Se alimenta desde el propio bucle algorítmico.

Características técnicas

Tensión de alimentación: 18 ~ 27 V (Bucle Algorítmico tarjeta AE/SA-CTL).

Consumo en reposo: 1 mA

Consumo en alarma: 6 mA (Tono 16, 660Hz, 150ms On, 150 ms Off)

Tonos de alarma: 32

Intensidad sonora: 100 dB a 1m (Tono 16), depende del tono seleccionado.

Margen de temperaturas: -10° - +55° C (temperatura ambiente)

Margen de humedad: Humedad relativa 10% - 90% sin condensación

Material de la carcasa: ABS V0 rojo

IP: IP65

Dimensiones: 93 mm Ø x 91mm.

Peso: 220g

Sirena certificada C.P.D según EN 54-3



EDIFICIOS Y NAVES

IMPLASER B 150



CLASE B



150 milicandelas

SERVICIO STOCK 24h.

150mcd/20mcd-2000min

Aseguramiento de Producto **Pág. 5**

Alta luminiscencia para todos los lugares UNE 23.035-4

Colección de señales acorde a la **nueva UNE 23.033**

Señalización acorde a ley CTE y RIPCI

CTE
CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

RIPCI
Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios



TAMBIÉN SIN TEXTO:

Todas las señales contenidas en esta página pueden realizarse sin texto, cumpliendo igualmente con la legislación vigente

Tarifa 1 29,7 x 21 cm EX201, EX204 y EX209 también disponibles en Aluminio

 EXTINTOR	 EXTINTOR	 EXTINTOR CO ₂ RIESGO ELECTRICO	 EXTINTOR CO ₂	 CARRO EXTINTOR	 ESCALERA DE INCENDIOS
 BOCA DE INCENDIO	 BOCA DE INCENDIO	 TELEFONO DE EMERGENCIA	 AVISADOR SONORO	 MANTA APAGAFUEGOS	 EQUIPO AUTONOMO DE RESPIRACION
 PULSADOR DE ALARMA	 PULSADOR DE ALARMA	 COLUMNA SECA	 HIDRANTE	 USO EXCLUSIVO BOMBEROS	

25 x 20 cm

B Banderola
P Panorámica

Distancia de visión
10 m. 10 metros
20 m. 20 metros

Tarifa 1 32 x 16 cm

 EX202
 EX205
 EX251
 EX203
 EX206
 EX252

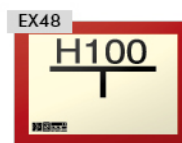
Tarifa 1 21 x 21 cm También disponible en 42 x 42 cm 20 m.

 EX201/21x21	 EX204/21x21	 EX209/21x21	 EX211/42x24
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

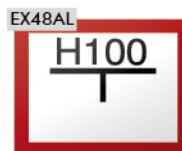
sólo 42 x 42 cm

Tarifa 1 + 2,65 € 25 x 20

Números incluidos
1234567890



PVC semirígido
luminiscente



Aluminio no
luminiscente

Tarifa 1 29,7 x 15 cm

 EX222 NO SALIDA
 EX238 NO SALIDA
 EX223 NO EXIT

Tarifa 1 + 0,2 Varias medidas

 EX221 NO UTILIZAR EN CASO DE INCENDIO	 EX225 NO UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA	 EX227 CERRAR DESPUÉS DE UTILIZAR	 AD08N
--	--	---	-----------

29,7 x 21 y 21x15 cm 29,7 x 21 cm 29,7 x 21 cm 21 x 21 cm

Tarifa 1 - 0,30 € 21 x 15 cm

No cumplen CTE debido a sus medidas

 EX201/A5 EXTINTOR	 EX204/A5 BOCA DE INCENDIO	 EX209/A5 PULSADOR DE ALARMA
--------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------

Tarifa 6 PEGATINAS PARA BIE

21 x 15 cm 19 x 9 cm
ADHEX18 ADHEX99

USO EXCLUSIVO DE BOMBEROS **ROMPASE EN CASO DE INCENDIO**

Estas señales desaparecen tras la aplicación de la nueva UNE 23.033



Todos los pictogramas de ISO 7010 están absorbidos en la norma UNE 23.033



EDIFICIOS Y NAVES

IMPLASER[®] B 150



Ficha Técnica

CLASE B



150 milicandelas

SERVICIO STOCK 24h.

150mcd/20mcd-2000min

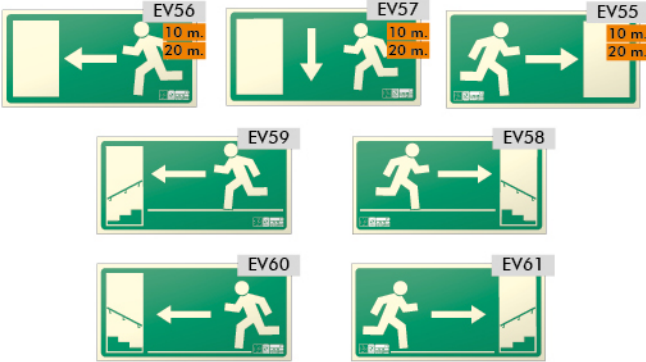
Aseguramiento de Producto **Pág. 5**

Alta luminiscencia para todos los lugares UNE 23.035-4

Colección de señales acorde a **UNE 23.034** (en revisión) y **CTE**

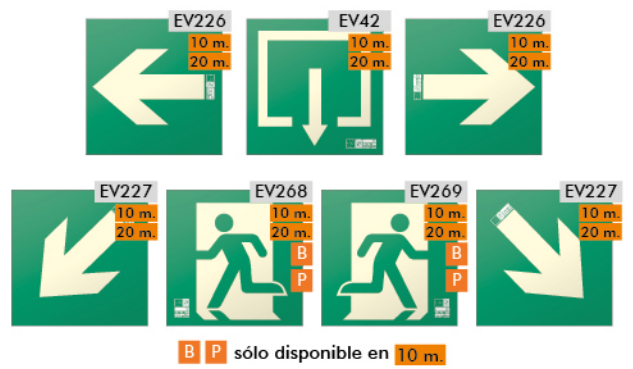
Tarifa 1 32 x 16 cm

También disponible en 63,2 x 31,6 cm **20 m.**



Tarifa 1 22,4 x 22,4 cm

También disponible en 44,7 x 44,7 cm **20 m.**



Tarifa 1 29,7 x 22,4



Tarifa 1 EV93: 29,7 x 14,8 cm / EV94: 29,7 x 10,5 cm



Tarifa 1 40,2 x 10,5 cm



Tarifa 1 29,7 x 21 cm También en 42 x 29,7 cm **20 m.**



Tarifa 1 29,7x10,5 / 42x14,8 **20 m.**



Tarifa 1 29,7x14,8 / 42x21 **20 m.**



Tarifa 1 29,7 x 22,4 cm

Tendencia a desaparecer en próximos catálogos.
Picto no acorde con texto adicional.
Consúltenos





EXTINTOR E-6P FUTURA



Ref. T000058P

CARACTERÍSTICAS

- Extintor Portátil de Incendio de 6 kg de polvo ABC con presión permanente N₂
- Protegen áreas con riesgo de fuego clase A, B y C

APLICACIONES

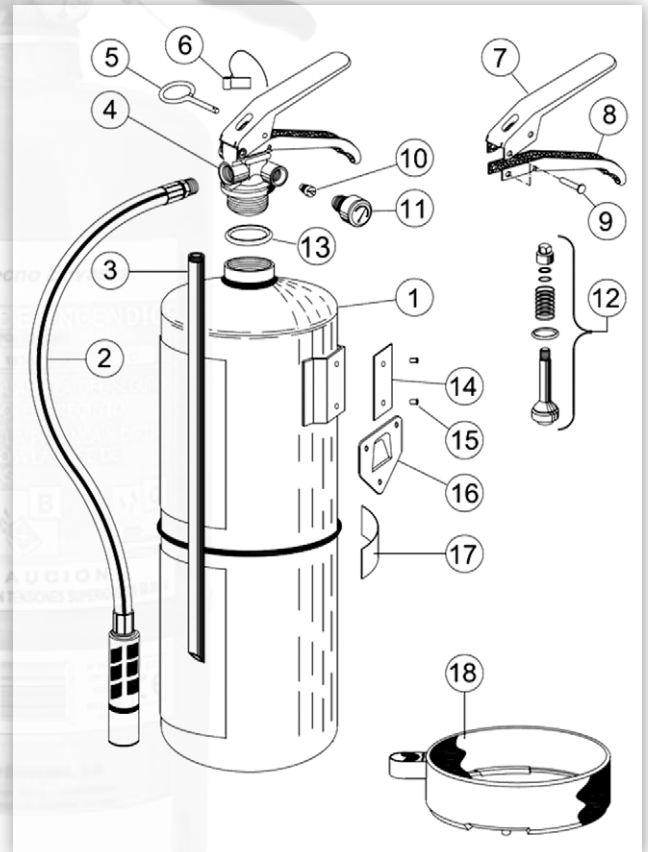
- Fuegos de clase A, B, y C, fuegos eléctricos hasta 50.000 V

NO USAR EN

- Mercancía delicada

VENTAJAS DE USO

Es el extintor más usado por ser adecuado para casi todos los tipos de incendio



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Eficacia:	27A 183B
Rango Temperaturas:	-20°C/+60°C
Uso Eléctrico:	hasta 50.000 V
Carga:	6 kg Polvo ABC
Agente Propulsor:	80g N ₂
Presión Servicio Min (-20°C):	12,5 bar
Presión Servicio Nominal (+20°C):	17,5 bar
Presión Servicio Max (+60°C):	20 bar
Presión de Prueba:	29 bar
Par Apriete / Desapriete (± 10 Nm):	95 Nm / 70 Nm

DIMENSIONES

Altura Completo:	540 mm
Diámetro Envase:	150 mm
Espesor Nominal Base / Espesor Mínimo:	1,5 mm / 1,3 mm
Volumen Interno:	6,8 l
Peso vacío / Peso completo:	3,12 kg / 9,2 kg
Espacio Interior Caja:	175x165x535 mm

Nº	PIEZA	DESCRIPCIÓN	REPUESTOS
1	Envase E-6P	Acero. Pintura Poliéster. Roscón: M30x1,5	-
2	Manguera y difusor E-6P	PVC con refuerzo de malla de nylon. Difusor: Polipropileno.	T000907
3	Tubo sonda E-6P	Polietileno	T000627
4	Válvula TE-L	Latón	T000637
5	Pasador	Acero inoxidable 3,5x34 con agujero	T000589
6	Precinto	Polietileno	T000441
7	Maneta superior TE-L	Acero	T000608
8	Maneta inferior TE-L	Acero	T000609
9	Remache maneta	Acero	T000527
10	Válvula comprobación	Latón	T000636
11	Manómetro	Tipo Membrana 23 mm. M10x1	T000606
12	Conjunto interior válvula TE-L	Latón	-
13	Junta TE-L	Hytrel	T001014
14	Placa de datos	Aluminio	T000873
15	Remache	Acero inoxidable	-
16	Soporte pared	Acero	T000513
17	Etiqueta código de barras	Vinilo	-
18	Pie E-6P	Polipropileno	T000430

CERTIFICACIONES

Marca	Organismo	Norma o directiva	Nº certificado
	Bureau Veritas (1035)	EN 3-7 / EN 3-8 / EN 3-9 / EN 3-10	ES015755
	Bureau Veritas (1035)	2014/68/EU	ES015904-1035





EXTINTOR E-5 CO₂ STANDARD



Ref. T00050P

CARACTERÍSTICAS

- Extintor Portátil de Incendio de 5 kg de CO₂
- Protegen áreas con riesgo de fuego clase B

APLICACIONES

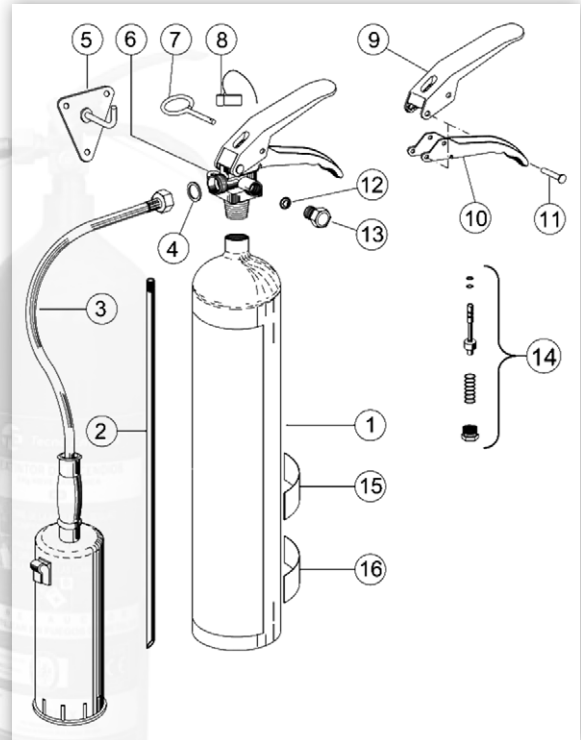
- Oficinas (material electrónico y eléctrico). Hogar, en cuadros eléctricos, enchufes e interruptores

NO USAR EN

Fuegos de clase A, fuegos producidos por la combustión de productos químicos

VENTAJAS DE USO

Apgan por sofocación sin deteriorar lo que esté a su alrededor y sin necesidad de limpiar la zona. El CO₂ no conduce la electricidad por lo que puede apagar incendios cargados eléctricamente



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Eficacia:	89B
Rango Temperaturas:	-20°C/+60°C
Carga:	5 kg de CO ₂
Presurización:	CO ₂
Presión Servicio Min (-20°C):	19 bar
Presión Servicio Nominal (+20°C):	58 bar
Presión Servicio Max (+60°C):	174 bar
Presión de Diseño y Prueba:	250 bar
Disco de rotura:	190 bar
Par Apriete / Desapriete (±10 Nm):	230 Nm / 380 Nm

DIMENSIONES

Altura Completo:	760 mm
Diámetro Envase:	
Espesor Mínimo:	
Volumen Interno:	7,5 l
Peso vacío / completo:	8,34 kg/ 13, 34 kg
Espacio Interior Caja	160x160x780mm

Nº	PIEZA	DESCRIPCIÓN	RESPUESTOS
1	Envase E-5 CO ₂ STD	Acero al carbono. Pintado con pintura Poliéster.	-
2	Tubo sonda E-5 CO ₂ STD	Aluminio	T000515
3	Manguera y Difusor E-5 CO ₂	Manguera: PVC. Difusor: Polietileno	T000521
4	Junta CO ₂	Teflón	T000557
5	SopORTE pared	Acero	T000930
6	Válvula CO ₂ STD	Latón	T000534
7	Pasador	Acero inoxidable 3,5x34 con agujero	T000589
8	Precinto	Polipropileno	T000441
9	Maneta superior CO ₂ STD	Acero	-
10	Maneta inferior CO ₂ STD	Acero	-
11	Remache maneta	Acero	-
12	Disco de rotura	Aluminio	T000554
13	Tapón cierre	Tapón cierre disco de rotura	-
14	Conjunto interior válvula CO ₂	Latón	-
15	Placa de datos	Etiqueta de aluminio	-
16	Etiqueta código de barras	Poliéster	-

CERTIFICACIONES

Marca	Organismo	Norma o directiva	Nº certificado
	Bureau Veritas (1035)	EN 3-7 / EN 3-8 / EN 3-9 / EN 3-10	ES015755
	Bureau Veritas (1035)	2014/68/EU	ES015904-1035



La serie de Grupos Contra Incendios AFU 3M, está especialmente diseñada para cubrir las necesidades de las pequeñas instalaciones de extinción provistas básicamente de una red de Bocas de Incendio Equipadas, donde se requiera un grupo constituido por una bomba principal más una auxiliar jockey accionadas por motor eléctrico y conforme a la normativa UNE 23-500-90.

Construidos en base al tipo de bomba principal utilizada, de la serie 3M, normalizada según DIN 24255, de tipo monobloc, compacto con el cuerpo, eje e impulsor construidos en acero inoxidable, particularmente indicada para aplicaciones tales como abastecimiento de agua doméstico, agrícola e industrial y especialmente apropiada para su aplicación en grupos contra incendios, sustituyendo a las clásicas bombas de fundición, aportando todas las ventajas del acero inoxidable, sin por ello encarecer el equipo.

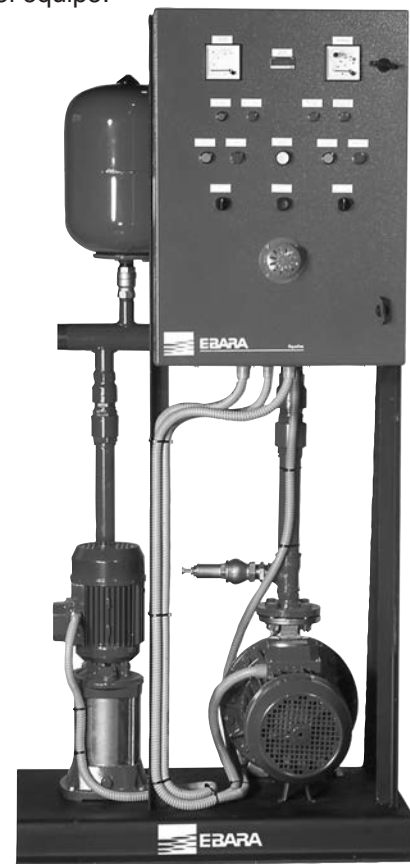
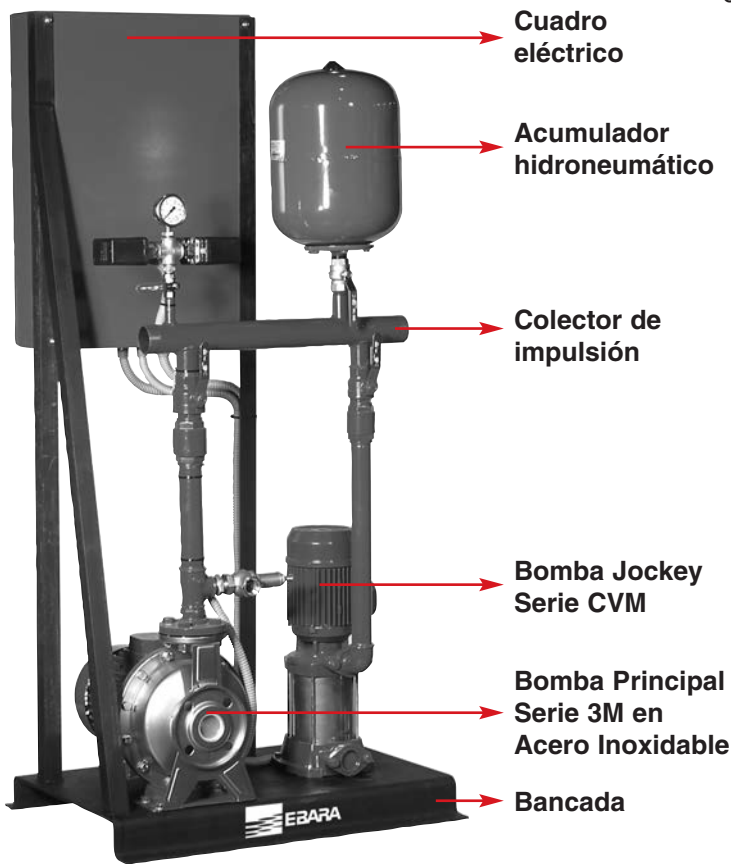


TABLA DE CARACTERÍSTICAS DE GRUPOS SERIE AFU 3M(*)
Con Bomba Principal Monobloc en Acero Inoxidable Modelo "3M"

Altura manométrica total (m.c.i.)	Caudal total (m³/h)			
	24	36	48	60
40	AFU 3M 40-200/5.5	AFU 3M 50-200/9.2	AFU 3M 50-200/9.2	AFU 3M 65-160/15
45	AFU 3M 40-200/7.5	AFU 3M 50-200/9.2	AFU 3M 50-200/9.2	AFU 3M 65-200/18,5
50	AFU 3M 40-200/7.5	AFU 3M 50-200/11	AFU 3M 50-200/11	AFU 3M 65-200/18,5
55	AFU 3M 40-200/11	AFU 3M 50-200/11	AFU 3M 50-200/11	AFU 3M 65-200/18,5
60	AFU 3M 40-200/11	AFU 3M 50-200/15	AFU 3M 50-200/15	AFU 3M 65-200/22
65	AFU 3M 40-200/11	AFU 3M 50-200/15	AFU 3M 50-200/15	AFU 3M 65-200/22

Bomba Jockey Modelo CVM (ver págs. 14, 15 y 16)

(*) Para 12 m³/h remitirse a Grupos UNE 23-500-2012 Anexo C (Pags. 47 a 58).

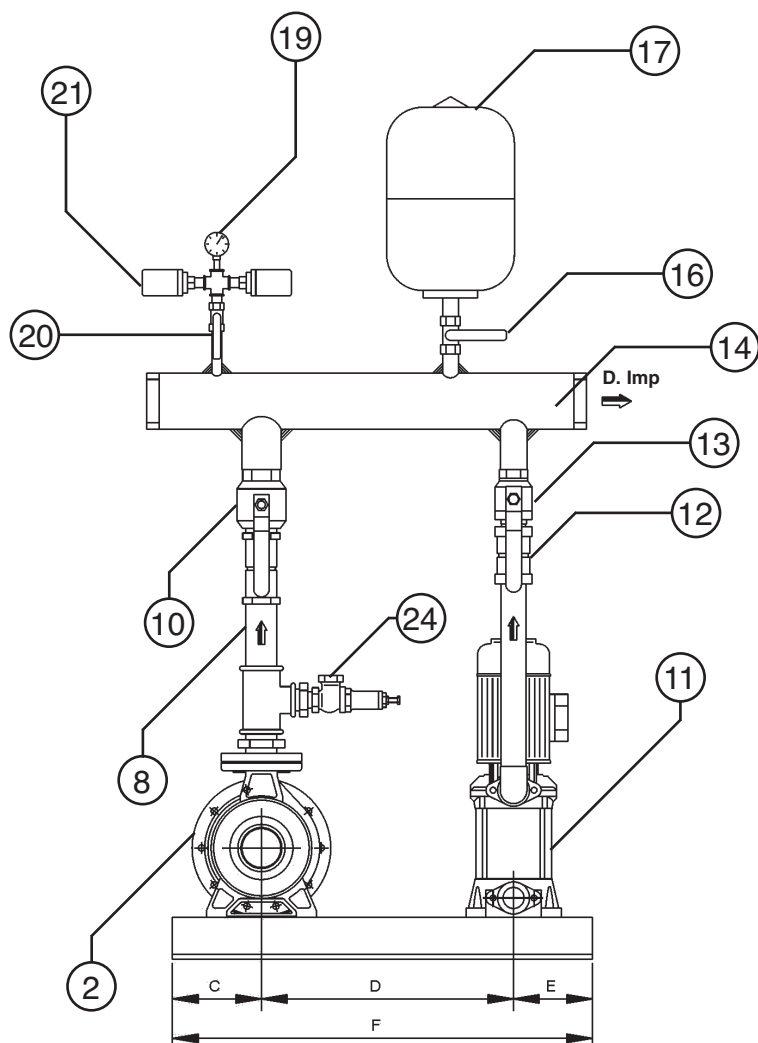
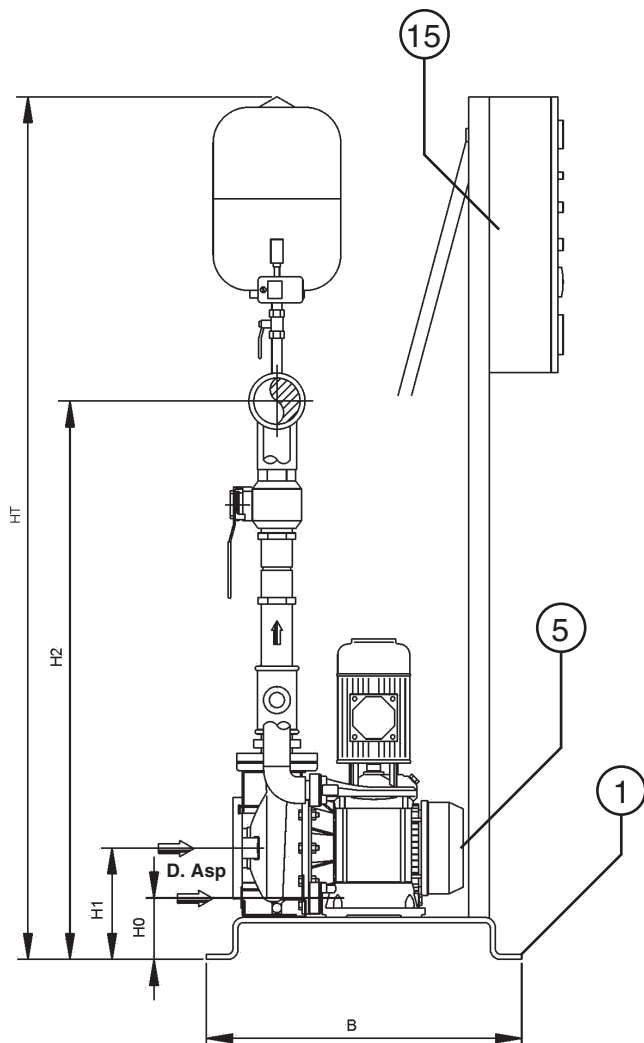


EBARA

www.ebara.es

UNE 23-500-90

Composición estándar Grupo AFU 3M ELÉCTRICA + JOCKEY



Nº	Denominación	Cant.
1	Bancada	1
2	Bomba Principal	1
5	Motor eléctrico	1
8	Válvula de retención Bomba Principal	1
10	Válvula de corte Bomba Principal	1
11	Bomba Jockey	1
12	Válvula de retención Bomba Jockey	1
13	Válvula de corte Bomba Jockey	1

Nº	Denominación	Cant.
14	Colector impulsión	1
15	Cuadro eléctrico	1
16	Válvula de corte depósito	1
17	Depósito hidroneumático	1
19	Manómetro	2
20	Válvula de corte presostatos	1
21	Presostatos	2
24	Válvula de seguridad	1

TABLA DE DIMENSIONES DE GRUPOS AFU-3M EJ

GRUPOS C.I. CON BOMBA MONOBLOC				BANCADA											ALTURA					
Bomba Principal	kW	Bomba Jockey	kW	Dep Lt/Bar	D Asp B.Ppal.	D Asp B.Joc.	D Imp	C	D	D1	E	F	A	B	HB	HA	H0	H1	H2	HT
3M 40-200/5,5	5,5	CVM A/10	0,75	24/8	65	1"1/4	2"1/2	220	400	-	150	770	-	570	-	-	65	190	895	1440
3M 40-200/7,5	7,5	CVM A/12	0,9	24/8	65	1"1/4	2"1/2	220	400	-	150	770	-	570	-	-	65	190	895	1440
3M 40-200/11	11	CVM A/15	1,1	20/10	65	1"1/4	2"1/2	220	400	-	150	770	-	570	-	-	65	190	895	1440
3M 50-200/9,2	9,2	CVM A/12	0,9	24/8	65	1"1/4	3"	220	400	-	150	770	-	570	-	-	65	190	1015	1560
3M 50-200/11	11	CVM A/12	0,9	24/8	65	1"1/4	3"	220	400	-	150	770	-	570	-	-	65	190	1015	1560
3M 50-200/15	15	CVM A/15	1,1	20/10	65	1"1/4	3"	250	400	-	150	800	-	750	-	-	115	240	1065	1635
3M 65-160/15	15	CVM A/10	0,75	24/8	80	1"1/4	4"	250	400	-	150	800	-	750	-	-	115	240	1145	1770
3M 65-200/18,5	18,5	CVM A/12	0,9	24/8	80	1"1/4	4"	250	400	-	150	800	-	750	-	-	115	260	1190	1815
3M 65-200/22	22	CVM A/15	1,1	20/10	80	1"1/4	4"	250	400	-	150	800	-	750	-	-	115	260	1190	1840

EBARA se reserva el derecho de introducir modificaciones sin previo aviso.



EBARA

www.ebara.es

UNE 23-500-90

Dimensiones Grupo ELÉCTRICA + JOCKEY

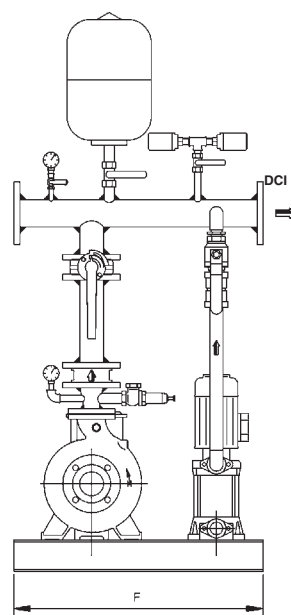
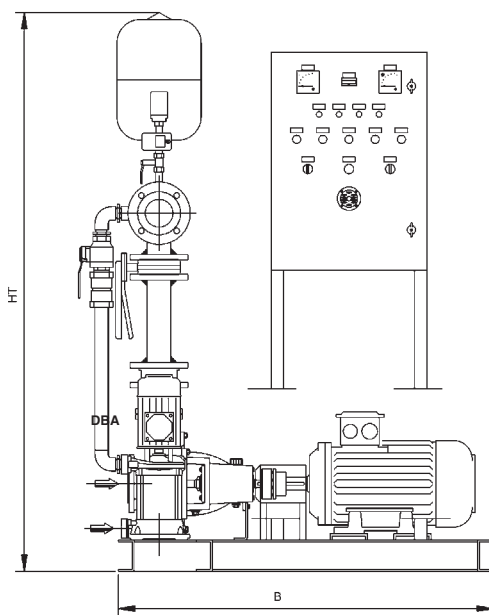


TABLA DE DIMENSIONES

Tamaño Bomba	Potencia kW	Bomba Jockey	Potencia kW	Dimensiones (mm)				
				DBA	DCI	F	B	HT
ENR 32-200	5,5	CVM A/12	0,9	50	2"	800	1000	1550
ENR 32-200	7,5	CVM A/15	1,1	50	2"	800	1000	1550
ENR 32-200	11	CVM A/15	1,1	50	2"	800	1200	1570
ENR 32-250	7,5	CVM A/15	1,1	50	2"	800	1000	1615
ENR 32-250	11	CVM B/25	1,85	50	2"	800	1200	1635
ENR 32-250	15	CVM B/25	1,85	50	2"	800	1200	1635
ENR 40-200	5,5	CVM A/10	0,75	65	2 1/2"	800	1000	1630
ENR 40-200	7,5	CVM A/10	0,75	65	2 1/2"	800	1000	1630
ENR 40-200	11	CVM A/12	0,9	65	2 1/2"	800	1200	1650
ENR 40-200	15	CVM A/15	1,1	65	2 1/2"	800	1200	1650
ENR 40-250	11	CVM A/15	1,1	65	2 1/2"	800	1200	1715
ENR 40-250	15	CVM B/25	1,85	65	2 1/2"	800	1200	1715
ENR 40-250	18,5	CVM B/25	1,85	65	2 1/2"	800	1200	1715
ENR 40-315	18,5	MVP 5-380/12	3,8	65	2 1/2"	800	1300	1785
ENR 40-315	22	MVP 5-380/12	3,8	65	2 1/2"	800	1400	1785
ENR 40-315	30	MVP 5-380/12	3,8	65	2 1/2"	900	1500	1805
ENR 40-315	37	EVMSG 3-23	2,2	65	2 1/2"	900	1500	1805
ENR 50-200	11	CVM A/10	0,75	65	3"	800	1200	1735
ENR 50-200	15	CVM A/12	0,9	65	3"	800	1200	1735
ENR 50-200	18,5	CVM A/15	1,1	65	3"	800	1200	1735
ENR 50-250	15	CVM A/15	1,1	65	3"	800	1200	1780
ENR 50-250	18,5	CVM A/15	1,1	65	3"	800	1200	1780
ENR 50-250	22	CVM B/23	1,7	65	3"	800	1300	1780
ENR 50-250	30	CVM B/25	1,85	65	3"	900	1400	1820
ENR 50-315	30	MVP 5-380/12	3,8	65	100	900	1500	1975
ENR 50-315	37	MVP 5-380/12	3,8	65	100	900	1500	1975
ENR 50-315	45	MVP 5-380/12	3,8	65	100	900	1500	1975
ENR 50-315	55	EVMSG 3-21	2,2	65	100	1000	1600	2020
ENR 50-315	75	EVMSG 3-23	2,2	65	100	1000	1700	2050
ENR 65-200	15	CVM A/10	0,75	80	125	800	1200	1880
ENR 65-200	18,5	CVM A/12	0,9	80	125	800	1200	1880
ENR 65-200	22	CVM A/15	1,1	80	125	800	1300	1880
ENR 65-200	30	CVM A/15	1,1	80	125	900	1400	1920
ENR 65-250	22	CVM A/15	1,1	80	125	800	1400	1925
ENR 65-250	30	CVM A/15	1,1	80	125	900	1500	1945
ENR 65-250	37	CVM B/25	1,85	80	125	900	1500	1945
ENR 65-250	45	CVM B/25	1,85	80	125	900	1500	1970

Tamaño Bomba	Potencia kW	Bomba Jockey	Potencia kW	Dimensiones (mm)				
				DBA	DCI	F	B	HT
ENR 65-315	45	MVP 5-380/12	3,8	80	125	900	1500	2000
ENR 65-315	55	MVP 5-380/12	3,8	80	125	1000	1600	2045
ENR 65-315	75	EVMSG 3-23	2,2	80	125	1000	1700	2075
ENR 65-315	90	EVMSG 3-23	2,2	80	125	1000	1800	2075
ENR 80-200	18,5	CVM A/12	0,9	100	150	800	1300	2000
ENR 80-200	22	CVM A/15	1,1	100	150	800	1400	2000
ENR 80-200	30	CVM A/15	1,1	100	150	900	1500	2020
ENR 80-200	37	CVM A/15	1,1	100	150	900	1500	2020
ENR 80-200	45	CVM A/15	1,1	100	150	900	1500	2045
ENR 80-250	30	CVM A/15	1,1	100	150	900	1500	2050
ENR 80-250	37	CVM A/15	1,1	100	150	900	1500	2050
ENR 80-250	45	CVM B/25	1,85	100	150	900	1500	2075
ENR 80-250	55	CVM B/25	1,85	100	150	1000	1600	2120
ENR 80-250	75	CVM B/25	1,85	100	150	1000	1700	2120
ENR 80-315	55	MVP 5-380/12	3,8	100	150	1000	1600	2155
ENR 80-315	75	MVP 5-380/12	3,8	100	150	1000	1700	2185
ENR 80-315	90	EVMSG 3-21	2,2	100	150	1000	1800	2185
ENR 100-200	30	CVM A/12	0,9	125	200	900	1500	2260
ENR 100-200	37	CVM A/15	1,1	125	200	900	1500	2260
ENR 100-200	45	CVM A/15	1,1	125	200	900	1500	2285
ENR 100-250	45	CVM A/15	1,1	125	200	900	1500	2285
ENR 100-250	55	CVM B/23	1,7	125	200	1000	1600	2330
ENR 100-250	75	CVM B/25	1,85	125	200	1000	1700	2330
ENR 100-250	90	CVM B/25	1,85	125	200	1000	1800	2330
ENR 100-250	110	MVP 5-380/12	3,8	125	200	1100	1900	2330
ENR 100-315	90	MVP 5-380/12	3,8	125	200	1000	1800	2265
ENR 125-200	55	CVM A/12	0,9	150	200	1000	1600	2365
ENR 125-200	75	CVM A/15	1,1	150	200	1000	1700	2395
ENR 125-200	90	CVM A/15	1,1	150	200	1000	1800	2395
ENI 100-250	75	CVM B/25	1,85	125	200	1000	1800	2230
ENI 100-250	90	CVM B/25	1,85	125	200	1000	1900	2230
ENI 100-250	110	MVP 5-380/12	3,8	125	200	1100	2000	2230
ENI 125-250	90	CVM B/25	1,85	150	250	1000	1900	2385
ENI 125-250	110	CVM B/25	1,85	150	250	1100	2000	2385
ENI 125-250	132	CVM B/25	1,85	150	250	1100	2000	2385
ENI 125-250	160	MVP 5-380/12	3,8	150	250	1100	2000	2385

(DBA: Diámetro Boca de Aspiración - DCI: Diámetro Colector de Impulsión)

EBARA se reserva el derecho de introducir modificaciones sin previo aviso.



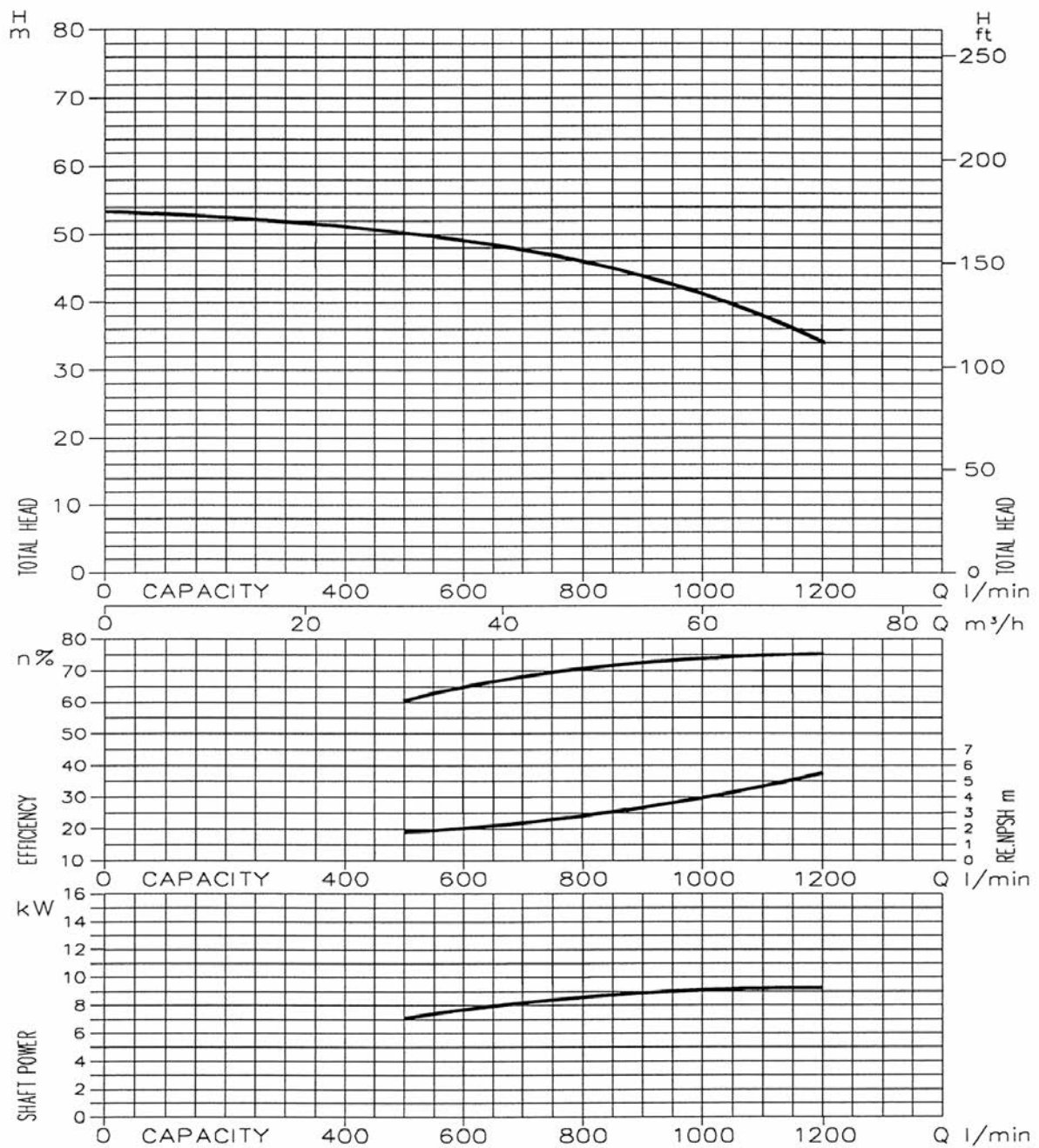
EBARA

www.ebara.es

SERIE 3M-3P

ELECTROBOMBA CENTRÍFUGA NORMALIZADA según DIN 24255
Acero Inox. AISI 304

CURVAS DE CARACTERÍSTICAS - 3M/3P 50-200/9,2 (según ISO 9906 / 2)



• Presión medida en boca de impulsión de la bomba

CERTIFICADOS Y HOMOLOGACIONES EN ESPAÑA

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD CSIC INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORRES

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORRES
C/ Serrano Galballe nº 4, 28003 Madrid
Tel (+34) 91 3300407 Fax (+34) 91 3300700
e-mail: info@icct.csic.es
http://www.icct.csic.es

DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA: N° 618/15

Área genérica / Uso previsto: SISTEMA DE TUBOS Y ACCESORIOS DE PP-R PARA INSTALACIONES DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS POR ROCIADORES

Nombre comercial: AQUATHERM RED PIPE (Serie 5 / SDR 11)

Beneficiario: AQUATHERM GmbH AQUATHERM IBÉRICA S.L.

Representante: AQUATHERM GmbH AQUATHERM IBÉRICA S.L.

Sede Social: Biggen 5, D-57439 ATTENDORN, Alemania www.aquatherm.de

Lugar de fabricación: c/ Carpinteros 15, 28320 PINTO (MADRID), España www.aquatherm.es

Validez. Desde: 15 de Julio de 2015
Hasta: 15 de Julio de 2020
(Condicionada a seguimiento anual)

Este Documento consta de 16 páginas

MIEMBRO DE:
UNIÓN EUROPEA PARA LA EVALUACIÓN DE LA IDONEIDAD TÉCNICA
UNION EUROPEENNE POUR L'AGREMENT TECHNIQUE DANS LA CONSTRUCTION
EUROPEAN UNION OF AGREEMENT
EUROPAISCHE UNION FÜR DAS AGREEMENT IN BAUWESEN

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD CSIC INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORRES

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORRES
C/ Serrano Galballe nº 4, 28003 Madrid
Tel (+34) 91 3300407 Fax (+34) 91 3300700
e-mail: info@icct.csic.es
http://www.icct.csic.es

DOCUMENTO DE IDONEIDAD TÉCNICA: N° 617/15

Área genérica / Uso previsto: SISTEMA DE TUBOS Y ACCESORIOS DE PP-R PARA INSTALACIONES DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS POR BOCAS DE INCENDIOS EQUIPADAS "BIEs"

Nombre comercial: AQUATHERM RED PIPE (Serie 5 / SDR 11)

Beneficiario: AQUATHERM GmbH AQUATHERM IBÉRICA, S.L.

Sede Social: Biggen 5, D-57439 ATTENDORN, Alemania www.aquatherm.de

Lugar de fabricación: c/ Carpinteros 15, 28320 PINTO (Madrid), España www.aquatherm.es

Validez. Desde: 15 de Julio de 2015
Hasta: 15 de Julio de 2020
(Condicionada a seguimiento anual)

Este Documento consta de 16 páginas

MIEMBRO DE:
UNIÓN EUROPEA PARA LA EVALUACIÓN DE LA IDONEIDAD TÉCNICA
UNION EUROPEENNE POUR L'AGREMENT TECHNIQUE DANS LA CONSTRUCTION
EUROPEAN UNION OF AGREEMENT
EUROPAISCHE UNION FÜR DAS AGREEMENT IN BAUWESEN

Conforme con el REGLAMENTO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS aprobado por Real Decreto n.º 1942/1993.
Conforme con el REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES aprobado por Real Decreto n.º 2267/2004

APROBADO y HOMOLOGADO para su uso en instalaciones de ROCIADORES AUTOMÁTICOS e instalaciones de BIEs

ACREDITACIONES INTERNACIONALES

aquatherm GmbH

Biggen 5 | D-57439 Attendorn | Phone: +49 (0) 2722 950-0 | Fax: +49 (0) 2722 950-100
Wilhelm-Rönsch-Str. 4 | D-01454 Radeberg | Phone: +49 (0) 3528 4362-0 | Fax: +49 (0) 3528 4362-30
info@aquatherm.de www.aquatherm.de

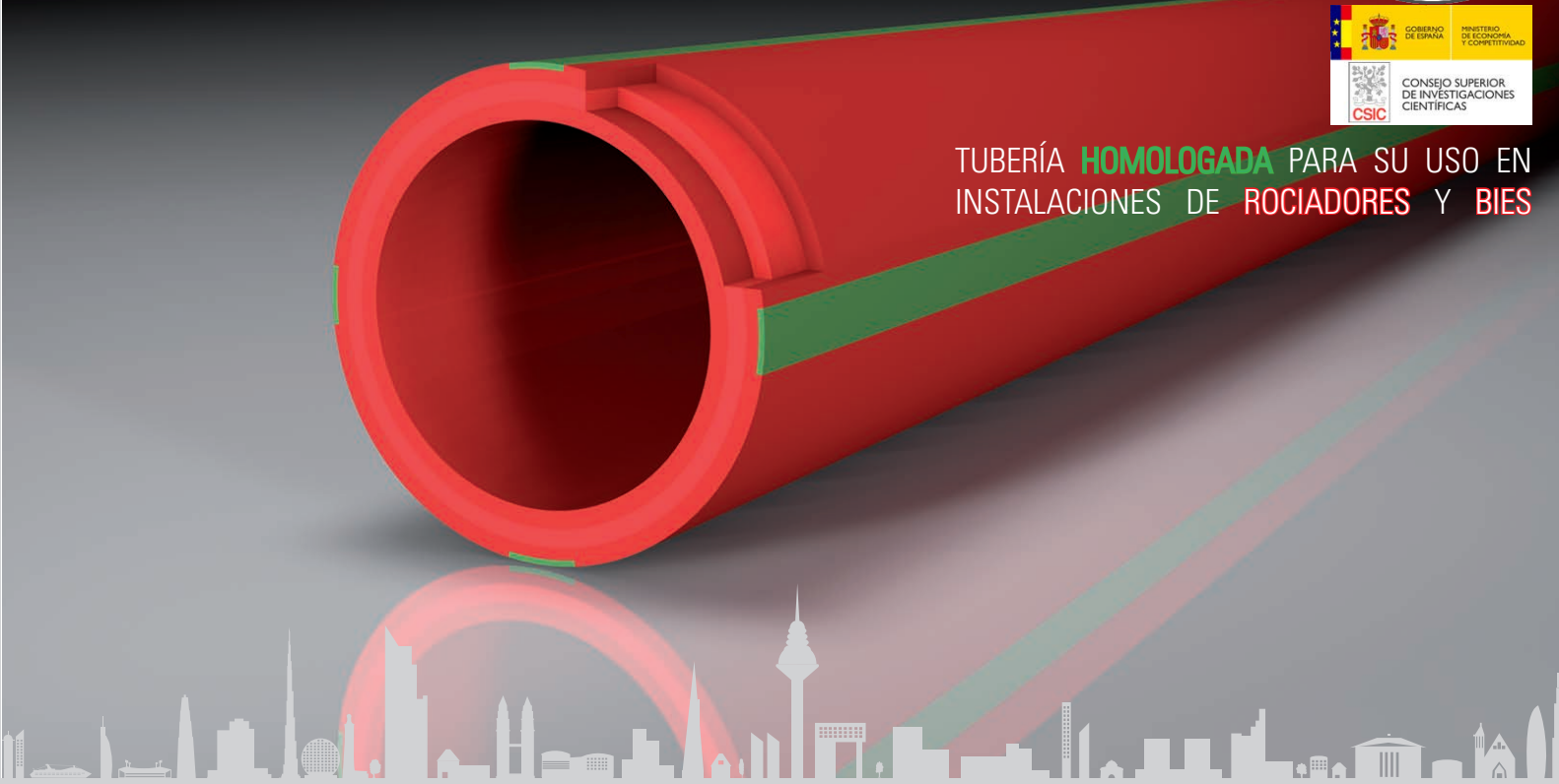
aquatherm ibérica s.l.

C/Carpinteros, 15 | 28320 Pinto (MADRID) | Teléfono: +34 91 380 66 08 | Fax: +34 91 380 66 09
Avda de la Marina, 12 | 08830 Sant Boi (BARCELONA) | Teléfono: +34 93 630 74 60 | Fax: +34 93 630 12 18
info@aquatherm.es www.aquatherm.es



Edition: 01.2014

REDES DE DISTRIBUCIÓN PARA PCI: ROCIADORES y BIEs



aquatherm red pipe

Tuberías de polipropileno para redes de Protección contra Incendios:
rociadores automáticos
bocas de incendio equipadas (BIEs)





aquatherm red pipe serie 5 / SDR 11 PP-R-FS

DEFINICIÓN

- Tubería de polipropileno copolímero random, compuesta con capa intermedia de fibra de vidrio (MF), clasificación de reacción al fuego, según Norma UNE EN 13501-1, **B s1 d0**, en color rojo y franjas verdes, fabricada según UNE EN-ISO 15874 y homologada, entre otros por FM y Documentos de Idoneidad Técnica DIT 526R-14 / DIT 618-15 para instalaciones de rociadores automáticos y DIT 592R-14 / DIT 617-15 para BIEs.



VENTAJAS CON RESPECTO AL ACERO

- La unión por termofusión asegura completa estanqueidad de la instalación frente a las instalaciones realizadas con uniones mecánicas, aportando facilidad y flexibilidad en el montaje, lo cual se traduce en una **importantísima reducción de tiempo de instalación**.
- Reducción de las pérdidas de presión por fricción.**
- No se produce corrosión de la tubería.**
- Disminución de los costes de mantenimiento y un aumento de la seguridad de la instalación.
- Notable **disminución del peso** de los materiales, lo cual implica una reducción de carga a soportar por forjados y un aumento de la productividad en el montaje.
- No necesita ser pintada.**
- Su instalación no depende de terceros (elementos prefabricados).
- No se precisan acoplamientos desmontables.
- Mediante la técnica de derivación en asiento **se pueden montar ramificaciones de forma rápida y a muy bajo coste**.
- Significativa **reducción de los tiempos de ejecución** de la instalación debido a las ventajas mencionadas.

Serie	Art.-No.	Diámetro d [mm]	Espesor de pared (s) [mm]	Diámetro interior (di) [mm]	Capacidad [l/m]	Peso [kg]	ml / paquete
soldadura a enchufe							
3,2	4170708	20	2,8	14,4	0,152	0,158	120
	4170710	25	3,5	18,0	0,236	0,246	120
5	4170112	32	2,9	26,2	0,539	0,285	58
	4170114	40	3,7	32,6	0,834	0,435	58
	4170116	50	4,6	40,8	1,307	0,675	29
	4170118	63	5,8	51,4	2,074	1,065	29
	4170120	75	6,8	61,4	2,959	1,482	29
	4170122	90	8,2	73,6	4,252	2,145	11,6
	4170124	110	10,0	90,0	6,359	3,175	11,6
	4170126	125	11,4	102,2	8,199	4,118	5,8
soldadura a tope							
	4170130	160	14,6	130,8	13,430	6,728	6

ROCIADORES AUTOMÁTICOS - SPRINKLER

Para la utilización de **aquatherm red pipe** se debe tener en cuenta los siguientes aspectos, según lo indicado en su **Dóculo de Idoneidad Técnica**:

- En cumplimiento de la **Norma UNE 12845:2004 "Sistemas fijos de lucha contra incendios - Sistemas de Rociadores automáticos: Diseño, instalación y mantenimiento"** que en su apartado 17.1.2 **admite el uso de otros materiales no metálicos**.
- Los sistemas de rociadores automáticos que empleen tuberías y accesorios plásticos sólo son aptos y autorizados para la instalación de sistemas húmedos, y serán diseñadas para redes ramificadas, aguas abajo del puesto de control y no debiendo disponer de válvulas de corte o elementos que impidan el flujo. (según UNE 12845).
- No es apto el sistema para agua potable.
- Su uso es **apto** para la protección de riesgos del tipo ligero (**RL**) y ordinario (**RO1, RO2, RO3 y RO4**) quedando exentos los riesgos elevados de almacenamiento y producción.
- Es válido para su uso en instalaciones vistas, tanto en zonas ocupables, pasillos y escaleras protegidas, aparcamientos y recintos de riesgo especial, así como en espacios ocultos (patinillos, falsos techos, etc.) de acuerdo con la calificación obtenida de reacción al fuego del Sistema **B-s1,d0**. Cuando la distribución discorra por líneas verticales deben estar integradas en espacios protegidos, como patinillos de servicio, convenientemente sectorizados.
- El comportamiento del sistema de tubos y accesorios está concebido para una vida útil de **más de 50 años**, extrapolados de sus correspondientes curvas de referencia, sometido a una presión de servicio de 12 bar y a una temperatura del fluido de 20°C, con un factor de seguridad de 1,25.

BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS - BIES

Para la utilización de **aquatherm red pipe** en instalaciones de BIEs se debe tener en cuenta los siguientes aspectos, entre otros, según lo indicado en su **Dóculo de Idoneidad Técnica**:

- Su uso es **apto** para la protección contra incendios de riesgos del tipo bajo (**RB**), y medio (**RM**).
- Permite el uso para bocas de incendio equipadas tipo normalizada 25 mm y 45 mm.
- Variedad de elementos de transición a tuberías metálicas y valvulería.



Instalaciones de Rociadores Automáticos (Sprinklers)



Instalaciones de Bocas de Incendio (BIEs)

DERIVACIONES EN ASIENTO

Una técnica rápida, sencilla y económica de realizar picajes en tubería:

- Una derivación en asiento sustituye a una Te.
- También existen derivaciones roscadas para „roscar“ el rociador directamente!



- Perforar el tubo (con taladro convencional) (30 seg.)



- Calentar derivación y tubo de forma simultánea (30 seg.)



- Insertar la derivación y listo! Unión soldada para toda la vida



**STANDARD RESPONSE
AUTOMATIC SPRINKLERS
GL SERIES
UPRIGHT • PENDENT
VERTICAL SIDEWALL
HORIZONTAL SIDEWALL
CONVENTIONAL (OLD STYLE)**

DESCRIPTION AND OPERATION

The Globe GL Series Sprinkler is a low profile yet durable design which utilizes a frangible glass ampule as the thermosensitive element. While the sprinkler provides an aesthetically pleasing appearance, it can be installed wherever standard spray sprinklers are specified. This sprinkler series is available in various styles, orifices, temperature ratings and finishes to meet varying design requirements.

The heart of Globe's GL Series sprinkler proven actuating assembly is a hermetically sealed frangible glass ampule that contains a precisely measured amount of fluid. When heat is absorbed, the liquid within the bulb expands increasing the internal pressure. At the prescribed temperature the internal pressure within the ampule exceeds the strength of the glass causing the glass to shatter. This results in water discharge which is distributed in an approved pattern depending upon the deflector style used.



UPRIGHT



CONVENTIONAL



PENDENT



VERTICAL
SIDEWALL



HORIZONTAL
SIDEWALL



LPC/CE
HORIZONTAL
SIDEWALL

TECHNICAL DATA

- See reverse side for Approvals and Specifications.
- Temperature Ratings - 135°F (57°C), 155°F (68°C), 175°F (79°C), 200°F (93°C), 286°F (141°C), 360°F (182°C), 500°F (260°C) Available Upon Request Without Approvals
- Water Working Pressure Rating - 175 psi (12 Bars)
- Factory tested hydrostatically to 500 psi (34 Bars)
- Maximum low temperature glass bulb rating is -67°F (-55°C)
- Frame - bronze • Deflector - brass • Screw - brass
- Lodgement Spring - stainless steel
- Bulb seat - copper • Spring - nickel alloy • Seal - teflon
- Bulb - glass with glycerin solution, 5mm size

• SPRINKLER TEMPERATURE RATING/CLASSIFICATION and COLOR CODING

CLASSIFICATION	AVAILABLE SPRINKLER TEMPERATURES	BULB COLOR	N.F.P.A. MAXIMUM CEILING TEMPERATURE
ORDINARY	135°F/155°F 57°C/68°C	ORANGE/RED	100°F 38°C
INTERMEDIATE	175°F/200°F 79°C/93°C	YELLOW/GREEN	150°F 66°C
HIGH	286°F 141°C	BLUE	225°F 107°C
EXTRA HIGH	360°F 182°C	MAUVE	300°F 149°C
ULTRA HIGH	500°F 260°C	BLACK	475°F 246°C

**STANDARD RESPONSE
AUTOMATIC SPRINKLERS
GL SERIES**

**UPRIGHT • PENDENT • VERTICAL SIDEWALL
HORIZONTAL SIDEWALL • CONVENTIONAL (OLD STYLE)
SPECIFICATIONS**

NOMINAL "K" FACTOR		THREAD SIZE	LENGTH ¹	FINISHES
2.8	(39 metric)	1/2" NPT	2 1/4" (5.7 cm)	Factory Bronze Chrome White Polyester ³ Black Polyester ^{2,3} Wax Coated ^{2,3,4}
4.2	(59 metric)	1/2" NPT	2 1/4" (5.7 cm)	
5.6	(80 metric)	1/2" NPT	2 1/4" (5.7 cm)	
7.8	(111 metric)	1/2" NPT	2 1/4" (5.7 cm)	
8.1	(116 metric)	3/4" NPT	2 7/16" (6.2 cm)	

METRIC CONVERSIONS ARE APPROXIMATE

¹ HORIZONTAL SIDEWALL IS 2 9/16".

² FINISHES AVAILABLE ON SPECIAL ORDER.

³ AVAILABLE AS cULus LISTED CORROSION RESISTANT WHEN SPECIFIED ON ORDER.

⁴ WAX COATING cULus LISTED UP TO 200°F ONLY.

APPROVALS

STYLE	SIN MODEL	K FACTOR	HAZARD ¹	135°F 57°C	155°F 68°C	175°F 79°C	200°F 93°C	286°F 141°C	**360°F 182°C	*500°F 260°C	cULus	FM	LPC	CE	NYC - DOB MEA 101-92-E
UPRIGHT	GL2861	2.8	LH	X	X	X	X	X	X	X	X	---	---	---	X
	GL4261	4.2	LH	X	X	X	X	X	X	X	X	---	---	---	X
	GL5661	5.6	ALL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	GL8161	7.8†	ALL	X	X	X	X	X	X	X	X	---	---	---	X
	GL8164	8.1	ALL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PENDENT	GL2851	2.8	LH	X	X	X	X	X	X	X	X	---	---	---	X
	GL4251	4.2	LH	X	X	X	X	X	X	X	X	---	---	---	X
	GL5651	5.6	ALL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	GL8151	7.8†	ALL	X	X	X	X	X	X	X	X	---	---	---	X
	GL8156	8.1	ALL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
VERTICAL SIDEWALL‡	GL5675	5.6	LH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	---	---	X
	GL8176	8.1	LH	X	X	X	X	X	X	X	X	---	---	---	X
HORIZONTAL SIDEWALL	GL2870§	2.8	LH	X	X	X	X	X	X	X	X	---	---	---	X
	GL4270§	4.2	LH	X	X	X	X	X	X	X	X	---	---	---	X
	GL5670§	5.6	LH/OH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	---	---	X
	GL5671¶	5.6	LH/OH	X	X	X	X	X	X	X	---	---	X	X	---
CONVENTIONAL (OLD STYLE)	GL5668	5.6	LH/OH	X	X	X	X	X	X	X	---	---	X	X	---
	GL8169	8.1	LH/OH	X	X	X	X	X	X	X	---	---	X	X	---

¹ SPRINKLERS SHALL BE LIMITED AS PER THE REQUIREMENTS OF NFPA13 AND ANY OTHER RELATED DOCUMENTS.

§ HORIZONTAL SIDEWALL cULus LISTED FOR DEFLECTOR 4" TO 12" BELOW THE CEILING,
FM APPROVED 4" TO 6" BELOW THE CEILING.

¶ INSTALL IN ACCORDANCE TO BS5306 AND ANY OTHER RELATED DOCUMENTS.

‡ PENDENT VERTICAL SIDEWALL 6" MIN. SPACING.

‡ UPRIGHT VERTICAL SIDEWALL UL 9' MIN. SPACING.

* 500°F AVAILABLE UPON REQUEST WITH NO APPROVALS.

** 360°F NO FM APPROVALS

ALL: ALL HAZARDS

OH: ORDINARY HAZARD

LH: LIGHT HAZARD

† 1/2" NPT

**ORDERING INFORMATION
SPECIFY**

- Quantity • Model Number • Style
- Orifice • Thread Sizes • Temperature • Finishes desired
- Quantity - Wrenches - P/N 325390 (1/2"); P/N 312366 (3/4")

GLOBE® PRODUCT WARRANTY

Globe agrees to repair or replace any of its own manufactured products found to be defective in material or workmanship for a period of one year from date of shipment.

For specific details of our warranty, please refer to Price List Terms and Conditions of Sale (Our Price List).



**Universidad
de La Laguna**

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

**PROYECTO INSTALACIÓN PROTECCIÓN
CONTRA INCENDIOS EN APARCAMIENTO
ROBOTIZADO**

ANEXO III

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Alumno: Jose Daniel Dorta Fernández

Tutor: Jorge Martín Gutiérrez

Fecha: Junio 2019



**Universidad
de La Laguna**

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

**PROYECTO INSTALACIÓN PROTECCIÓN
CONTRA INCENDIOS EN APARCAMIENTO
ROBOTIZADO**

MEMORIA

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Alumno: Jose Daniel Dorta Fernández

Tutor: Jorge Martín Gutiérrez

Fecha: Junio 2019



INDICE MEMORIA - ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1	INTRODUCCIÓN. OBJETO DEL DOCUMENTO	6
2	MEMORIA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	8
2.1	Datos generales e identificativos de la obra.....	8
2.1.1	Situación o emplazamiento de la obra.....	8
2.1.2	Topografía y entorno de la obra / edificación:	8
2.1.3	Subsuelo e instalaciones subterráneas:	8
2.1.4	Edificio proyectado.....	8
2.1.5	Presupuesto de ejecución material (de contrata) de la obra.....	9
2.1.6	Presupuesto de ejecución del estudio de seguridad y salud:	9
2.1.7	Duración de la obra y máximo número de trabajadores.....	9
2.1.8	Materiales previstos en la construcción.....	9
2.1.9	Datos del Titular/ Promotor de la obra / edificación.	9
2.1.10	Datos del Coordinador en materia de Seguridad y salud.....	9
2.1.11	Datos de los ingenieros-Redactores del proyecto de edificación / instalaciones	9
2.1.12	Datos del ingeniero-Director (Dirección Facultativa) de la obra de edificación / instalaciones	10
2.1.13	Datos de la empresa contratista de la obra de edificación / instalaciones	10
2.1.14	Datos del encargado de la obra de edificación / instalaciones	10
2.2	Medidas de higiene personal e instalaciones del personal.....	10
2.3	Consideración general de riesgos.....	10
2.3.1	Situación de la edificación.....	10
2.3.2	Topografía y entorno.	10
2.3.3	Subsuelo e instalaciones subterráneas.	11
2.3.4	Edificación proyectada.	11
2.3.5	Presupuesto de seguridad y salud.	11
2.3.6	Duración de la obra y máximo número de trabajadores.....	11
2.3.7	Materiales previstos en la construcción, peligrosidad y toxicidad de los mismos. 11	
3	NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA	12
4	FASES DE LA OBRA	13
5	ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGO EN LAS FASES DE OBRA	14
6	TRABAJOS POSTERIORES	16
7	PROCEDIMIENTOS Y EQUIPOS TÉCNICOS A UTILIZAR	19

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

8	NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES MÍNIMAS.	20
8.1	Consideraciones generales aplicables durante la ejecución de la obra	20
8.2	Disposiciones mínimas generales de seguridad y salud a aplicar en las obras	20
8.2.1	Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.	20
8.2.1.1	Estabilidad y solidez.....	20
8.2.1.2	Instalación de suministro provisional y reparto de energía.....	21
8.2.1.3	Vías de evacuación y salidas de emergencia.....	21
8.2.1.4	Detección y lucha contra incendios.....	22
8.2.1.5	Ventilación.	22
8.2.1.6	Exposición a riesgos particulares.	22
8.2.1.7	Temperatura.	23
8.2.1.8	Iluminación.....	23
8.2.1.9	Puertas y portones.	24
8.2.1.10	Vías de circulación y zonas peligrosas.....	25
8.2.1.11	Muelles y rampas de descarga.....	25
8.2.1.12	Espacio de trabajo.	25
8.2.1.13	Primeros auxilios.....	25
8.2.1.14	Servicios higiénicos.....	26
8.2.1.15	Locales de descanso o de alojamiento.....	27
8.2.1.16	Mujeres embarazadas y madres lactantes.....	28
8.2.1.17	Trabajos de minusválidos.....	28
8.2.1.18	Otras disposiciones.....	28
8.2.2	Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de locales.....	29
8.2.2.1	Estabilidad y solidez.....	29
8.2.2.2	Puertas de emergencia.	29
8.2.2.3	Ventilación.	29
8.2.2.4	Temperatura.	29
8.2.2.5	Suelos, paredes y techos de los locales.	30
8.2.2.6	Ventanas y vanos de ventilación cenital.	30
8.2.2.7	Puertas y portones.	30
8.2.2.8	Vías de circulación.	31
8.2.2.9	Escaleras mecánicas y cintas rodantes.	31
8.2.2.10	Dimensiones y volumen de aire.	31

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

8.2.2.11	Caídas de objetos.....	31
8.2.2.12	Caídas de altura.	31
8.2.2.13	Factores atmosféricos.....	32
8.2.2.14	Andamios y escaleras.	32
8.2.2.15	Aparatos elevadores.	33
8.2.2.16	Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales.....	33
8.2.2.17	Instalaciones, máquinas y equipos.	34
8.2.2.18	Instalaciones de distribución de energía.....	35
8.2.2.19	Otros trabajos	35
9	INSTALACIONES	37
9.1	Definición.	37
9.1.1	Tipos de instalaciones.....	37
9.1.2	Observaciones generales.....	38
9.2	Instalaciones hidráulicas de abastecimiento (fontanería) y de evacuación-tratamiento (saneamiento) de agua.	38
9.2.1	Definición:	38
9.2.2	Descripción.....	38
9.2.3	Maquinaria.....	39
9.2.4	Herramientas.....	39
9.2.5	Instalaciones provisionales.	39
9.2.6	Medios Auxiliares.	40
9.2.7	Análisis y Evaluación de Riesgos.....	40
9.2.8	Condiciones de seguridad en las ejecución de las instalaciones hidráulicas. 41	
9.2.9	Prendas de protección personal recomendables.	42
9.2.10	Riesgos detectados.....	42
9.2.11	Medidas preventivas para evitar riesgos detectados.....	42
9.2.12	Medios Auxiliares.	44
9.2.13	Sistemas de protección colectiva y señalización	44
9.2.13.1	Señales de seguridad de mayor uso en obras:	44
9.2.13.2	Como medidas de señalización se emplearán:	45
9.2.14	Equipos de Protección Individual.....	45
9.3	Instalación contra incendios.....	46
9.4	Definición.	46
9.5	Descripción:	46



ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

9.5.1	Maquinaria:.....	47
9.5.2	Herramientas.....	47
9.5.3	Instalaciones provisionales.....	48
9.5.4	Medios Auxiliares.	48
9.5.5	Análisis y Evaluación de Riesgos.....	48
9.5.6	Preparación y Ejecución Segura de la Instalación Contra Incendios	49
9.5.7	Protección de personas en instalaciones eléctricas.....	49
9.5.8	Trabajos de Soldadura Oxiacetilénica y Corte:	51
9.5.9	Riesgos más frecuentes durante la instalación.	52
9.5.10	Riesgos más frecuentes durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación.	52
9.5.11	Normas de seguridad y uso de carácter específico.....	52
9.5.12	Medidas a tomar para evitar los riesgos.	53
9.5.13	Prendas de protección personal recomendables.	54
9.5.14	Medios Auxiliares.	55
9.5.15	Señalización.....	56
9.5.15.1	Cinta de delimitación de zona de paso	56
9.5.15.2	Cintas de señalización	56

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

OBRA / EDIFICACIÓN: Instalación protección contra incendios en aparcamiento robotizado.

SITUACION O EMPLAZAMIENTO: Avenida de la Constitución, s/n.

LOCALIDAD: Santa Cruz de Tenerife

PROVINCIA: Santa Cruz de Tenerife

C.P.: 38003

PROPIEDAD: Parcela s/n.

Entre la Avda. de la Constitución y la Avda. Victor Zurita Soler, próximo al Palacio de Justicia.

PROMOTOR: Universidad de La Laguna.

INGENIERO REDACTOR: Jose Daniel Dorta Fernández.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE LA OBRA / EDIFICACIÓN: 50.168,05€

PRESUPUESTO DE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: 5.008,00€

FECHA: 01-06-2018

1 INTRODUCCIÓN. OBJETO DEL DOCUMENTO

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 Básico de Seguridad y Salud del **Proyecto Instalación de Protección Contra Incendios en Aparcamiento Robotizado**, 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 Básico 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



ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

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 obra

2.1.1 Situación o emplazamiento de la obra

- Situación del terreno, parcela o solar: Parcela s/n. Entre la Avda. de la Constitución y la Avda. Victor Zurita Soler, próximo al Palacio de Justicia.
 - Número de referencia catastral: 7887001CS7478N
 - Descripción de los accesos: Acceso peatonal desde la Avenida Victor Zurita Soler. Acceso mediante vehiculo rodado desde la Avenida de la Constitución.
 - Climatología de la zona: Temperatura media anual de 20.8°C y precipitación media anual de 28.3 mm. *
 - Distancia al hospital, ambulatorio o centro de salud más cercano: 5.8 kilómetros
 - Distancia de los Servicios de bomberos y policía más cercanos: 1.20 kilómetros.
- *Fuente: Agencia Estatal de Meteorología (Año 1981-2018).

2.1.2 Topografía y entorno de la obra / edificación:

- Descripción de la parcela, solar o terreno y su entorno (calles y accesos): Acceso por la Avenida de la Constitución mediante vial asfaltada. Acceso por la Avenida Victor Zurita mediante acera peatonal, el entorno de la parcela se encuentra urbanizado. El terreno de la parcela no es uniforme, encontrándose además con rocas y vegetación.
- Descripción de la intensidad de circulación de vehículos: Intensidad media-alta tanto vehículos industriales como turismos de lunes a viernes en horas puntas. Intensidad media-baja fines de semana.

2.1.3 Subsuelo e instalaciones subterráneas:

El estudio geológico del suelo se recoge en el proyecto de edificación. Se indica que el subsuelo está formado por tierras basálticas (coladas y piroclastos).

2.1.4 Edificio proyectado

Los edificios se proyectan con estructuras metálicas, compuestos de perfiles laminados de acero S275, según los siguientes datos:

- Edificación bajo rasante: Si tiene, toda la edificación está bajo la rasante.

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

- Altura de edificación: 12 metros
- Medidas en planta: 46 por 27 metros, más un anexo de 6 por 5 metros.
- Luz máxima de forjados: 7 metros.

2.1.5 Presupuesto de ejecución material (de contrata) de la obra

Importe del Presupuesto de ejecución material (euros): 50.168,05€, CINCUENTA MIL CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS.

2.1.6 Presupuesto de ejecución del estudio de seguridad y salud

Importe del Presupuesto de ejecución del estudio de seguridad y salud (euros): 5.008,00 €, CINCO MIL OCHO EUROS.

2.1.7 Duración de la obra y máximo número de trabajadores

La previsión de duración de la obra es de 1 meses. (4 semanas)

El número máximo (simultáneo) de trabajadores en la obra asciende a 8.

2.1.8 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.

2.1.9 Datos del Titular/ Promotor de la obra / edificación

- Nombre: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial
- Dirección: Avenida Astrofísico Francisco Sánchez, s/n
- Teléfono: 922 31 65 02

2.1.10 Datos del Coordinador en materia de Seguridad y salud

- Nombre: A determinar por el promotor.
- Dirección:
- Teléfono:

2.1.11 Datos de los ingenieros-Redactores del proyecto de edificación / instalaciones

- Nombre: Jose Daniel Dorta Fernández.
- Dirección: Avenida Astrofísico Francisco Sánchez, s/n
- Teléfono: 922 31 65 02

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

2.1.12 Datos del ingeniero-Director (Dirección Facultativa) de la obra de edificación / instalaciones

- Nombre: A determinar por el promotor.
- Dirección:
- Teléfono:

2.1.13 Datos de la empresa contratista de la obra de edificación / instalaciones

- Nombre: Sin determinar.
- Dirección:
- Teléfono:

2.1.14 Datos del encargado de la obra de edificación / instalaciones

- Nombre: Sin determinar.
- Dirección:
- Teléfono:

2.2 Medidas de higiene personal e instalaciones del personal

La previsión de instalaciones de higiene del personal es:

- Un Vestuarios al nivel de la entrada de la obra. Dispondrá de electricidad para iluminación y calefacción, conectados al provisional de obra. La evacuación de aguas residuales se hará directamente al alcantarillado.
- Dotación de los aseos: 2 retretes de taza turca con cisterna, agua corriente y papel higiénico. 2 con agua fría y caliente. 2 lavabos individuales con agua corriente, jabón y secador de aire caliente. Espejos de dimensiones apropiados.
- Dotación del vestuario: Taquilla individual con llave. Bancos de madera. Espejo de dimensiones apropiadas.
- Superficie de los vestuarios: 20,00 m²

2.3 Consideración general de riesgos

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

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

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 de la obra.

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 OBRA

- **Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre**, de Prevención de Riesgos Laborales.
- **Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril**, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- **Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril**, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- **Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril**, sobre Manipulación de cargas.
- **Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo**, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- **Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero**, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- **Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio**, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- **Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Estatuto de los Trabajadores** (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
- **Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica** (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados)

Así como las disposiciones legales de carácter obligatorio que recoge el Pliego de Condiciones.



4 FASES DE LA OBRA

Se prevé que la construcción de esta edificación se hará por una empresa instaladora que asumirá la realización de todas y cada una de las partidas de obra, adoptándose, para la ordenación de este estudio, las siguientes consideraciones:

- 1º) Suponer la realización de la misma en una sola fase a los efectos de relacionar todos los procedimientos constructivos y edificatorios con los riesgos analizados y las medidas preventivas y protecciones personales y colectivas que deban implantarse.
- 2º) La fase de implantación de obra, o centro de trabajo, sobre el terreno o solar, así como el montaje de vallados perimetrales y la instalación de la oficina de obra-barracones auxiliares, serán de la responsabilidad de la empresa constructora, dada su directa vinculación con ésta.

5 ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGO EN LAS FASES DE OBRA

Del estudio detenido de los documentos (memoria, planos, pliegos de condiciones y mediciones-presupuesto de ejecución) del proyecto de la edificación objeto del presente estudio de seguridad y salud, se 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

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

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:

GRADO DE RIESGO		GRAVEDAD O SEVERIDAD		
		ALTA	MEDIA	BAJA
PROBABILIDAD	ALTA	<i>MUY ALTO</i>	<i>ALTO</i>	<i>MODERADO</i>
	MEDIA	<i>ALTO</i>	<i>MODERADO</i>	<i>BAJO</i>
	BAJA	<i>MODERADO</i>	<i>BAJO</i>	<i>MUY BAJO</i>

6 TRABAJOS POSTERIORES

Considerando el cumplimiento del Apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1.997, se establece que el Estudio Básico contemplará asimismo aquellas previsiones y las informaciones necesarias para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación, conservación y mantenimiento, siendo éstas las siguientes:

<i>Reparación, conservación y mantenimiento</i>		
<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Protecciones Individuales</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel en suelos • Caídas de altura por huecos horizontales • Caídas por huecos en cerramientos • Caídas por resbalones • Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria • Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos • Explosión de combustibles mal almacenados • Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos • Impacto de elementos de la maquinaria, por desprendimientos de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos, por roturas debidas a la presión del 	<ul style="list-style-type: none"> • Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros. • Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles. • Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas. • Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad • Ropa de trabajo • Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas. • Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

viento, por roturas por exceso de carga • Contactos eléctricos directos e indirectos • Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio. • Vibraciones de origen interno y externo • Contaminación por ruido		
--	--	--

Las herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares deben disponer del sello "Seguridad Comprobada" (GS), certificado de AENOR o de otro organismo equivalente de carácter internacional reconocido, o como mínimo un certificado del fabricante o importador, responsabilizándose de la calidad e idoneidad preventiva de los equipos y herramientas destinadas para su utilización en la actividad de este Proceso Operativo de Seguridad.

La empresa contratista deberá demostrar que dispone de un programa de mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y reposición, de las máquinas, las máquinas herramientas y medios auxiliares que utilizará en la obra, mediante el cual se minimice el riesgo de fallo en los citados equipos y especialmente en lo referido a detectores, aislamientos, andamios, maquinaria de elevación y maquinaria de corte.

Diariamente se revisará el estado y estabilidad de los andamios. También diariamente se revisará y actualizará las señales de seguridad, balizas, vallas, barandillas y tapas.

Periódicamente se revisará la instalación eléctrica provisional de obra, por parte de un electricista, corrigiéndose los defectos de aislamiento y comprobándose las protecciones diferenciales, magnetotérmicas y toma de tierra.

En las máquinas eléctricas portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones; así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o



ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

sustituyéndose según proceda, cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario (Ej.: peladuras o defectos en el aislamiento de los mangos de las herramientas).

Los accesos a la obra se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere oportuno, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulverulentos.

Se revisará periódicamente el estado de los cables y ganchos utilizados para el transporte de cargas.



7 PROCEDIMIENTOS Y EQUIPOS TÉCNICOS A UTILIZAR

Instalaciones

Instalaciones Hidráulicas.

- Instalación de Abastecimiento de Agua (Fontanería).

Instalación Contra Incendios (Detección y Extinción).

8 NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES MÍNIMAS

8.1 Consideraciones generales aplicables durante la ejecución de la obra

- El mantenimiento de la obra en buenas condiciones de orden y limpieza.
- La correcta elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- Manipulación adecuada de los distintos materiales y utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en marcha y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

8.2 Disposiciones mínimas generales de seguridad y salud a aplicar en las obras

8.2.1 Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.

La presente parte será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos todos los puestos de trabajo, en el interior y en el exterior de los locales.

8.2.2 Estabilidad y solidez

Se deberá asegurar la estabilidad de los materiales y equipos y, en general de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente solo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que le trabajo se realice de forma segura.

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiada a su tipo de instalación.

8.2.3 Instalación de suministro provisional y reparto de energía

La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa vigente. (REBT).

Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

El proyecto, la realización y la elección de material, así como de los dispositivos de protección, deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

8.2.4 Vías de evacuación y salidas de emergencia

Las vías y salidas de emergencia deberá permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

En todos los centro de trabajo se dispondrá de medios de iluminación de emergencia adecuados a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente, capaz de mantener al menos durante una hora, una intensidad de 5 lux, y su fuente de energía será independientemente del sistema normal de iluminación.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías de evacuación y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

Todas las puertas exteriores, ventanas practicables y pasillos de salida estarán claramente rotulados con señales endebles y preferentemente iluminadas o fluorescentes, según lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dichas señales deberán fijarse en los lugares adecuados y tener resistencia suficiente.

Las vías de evacuación y las salidas de emergencia, así como las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas bajo ningún concepto, de modo que puedan utilizarse en ningún momento.

8.2.5 Detección y lucha contraincendios

Se dispondrá de extintores de polvo polivalente para la lucha contra incendios. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

8.2.6 Ventilación

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente. En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

8.2.7 Exposición a riesgos particulares

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos. (Gases, vapores, polvo, etc.).

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

podiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberá adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

8.2.8 Temperatura

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo aplicados y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

8.2.9 Iluminación

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural, contando además con iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche, así como cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoque. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar ni influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

- Zonas de paso 20 lux.
- Zonas de trabajo 200-300 lux.

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

- Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad
- Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios.
- Prohibición total del uso de iluminación a llama.

8.2.10 Puertas y portones.

Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.

Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.

En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones., salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.

Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si, en caso de producirse una avería en el sistema de energía, se abren automáticamente.

La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

Las puertas y los portones que se cierren solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.

Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

8.2.11 Vías de circulación y zonas peligrosas

Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda la seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

8.2.12 Muelles y rampas de descarga

Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuadas a las dimensiones de las cargas transportadas.

Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

8.2.13 Espacio de trabajo

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

8.2.14 Primeros auxilios

Será de responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, a los trabajadores afectados o accidentados por una

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

indisposición repentina.

Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberán contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

En obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B. Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados.
- Gasas estériles.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Apósitos adhesivos.
- Tijeras.
- Pinzas y guantes.

8.2.15 Servicios higiénicos.

Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

Los vestuarios duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

8.2.16 Locales de descanso o de alojamiento

Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, éstos deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

locales de alojamiento de fácil acceso.

Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

8.2.17 Mujeres embarazadas y madres lactantes

Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

8.2.18 Trabajos de minusválidos

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados considerando en su caso, a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará en particular a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

8.2.19 Otras disposiciones

El perímetro y los accesos de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

8.2.20 Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de locales

Las obligaciones previstas en el presente apartado se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

8.2.21 Estabilidad y solidez

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

8.2.22 Puertas de emergencia

a) Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

b) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puerta giratorias.

8.2.23 Ventilación

a) En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.

b) Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

8.2.24 Temperatura

a) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

- b) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

8.2.25 Suelos, paredes y techos de los locales

- a) Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.
- b) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.
- c) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

8.2.26 Ventanas y vanos de ventilación cenital

- a) Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.
- b) Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

8.2.27 Puertas y portones

- a) La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.
- b) Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

vista.

- c) Las puertas y los portones que se cierren solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.
- d) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

8.2.28 Vías de circulación

Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

8.2.29 Escaleras mecánicas y cintas rodantes

Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes deberán funcionar de manera segura y disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

8.2.30 Dimensiones y volumen de aire

Los locales deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o bienestar.

8.2.31 Caídas de objetos

Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas. Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

8.2.32 Caídas de altura

Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

un riesgo de caídas de altura superior a 2 m de altura, se protegerán mediante barandillas, redes u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente, en todos sus bordes o huecos, ni siquiera en el primer forjado cuando se vayan a montar horcas y redes cada 2 alturas.

Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

8.2.33 Factores atmosféricos

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

8.2.34 Andamios y escaleras

Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos. Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente:

- 1º- Antes de su puesta en servicio.
- 2º- A intervalos regulares en lo sucesivo.
- 3º- Después de cualquier modificación, período de no utilización, exposición a

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

la intemperie, sacudidas sísmicas, temporales, fuertes vientos o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios. Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

8.2.35 Aparatos elevadores

Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores, y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos del presente apartado. Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes, deberán:

1º Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.

2º Instalarse y utilizarse correctamente.

3º Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

4º Ser utilizados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima. Los aparatos elevadores, así como sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquellos a los que estén destinados.

8.2.36 Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales

Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

caso, y salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos del presente apartado.

Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:

1º Estar bien proyectadas y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2º Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3º Utilizarse correctamente.

Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial. Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua, vehículos o maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales. Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

8.2.37 Instalaciones, máquinas y equipos

Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos del presente apartado.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

1º Estar bien proyectados y construidos, considerando en lo posible, los principios de la ergonomía.

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

2º Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3º Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.

4º Ser empleadas por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

8.2.38 Instalaciones de distribución de energía

Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

8.2.39 Otros trabajos

Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.

En los trabajos sobre tejados se deberán adoptar las medidas de protección colectiva que sean necesarias en atención a la altura, inclinación o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo cuando se deba trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se adoptarán las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.



ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

Los trabajos con explosivos así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provista de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales. La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo, las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

9 INSTALACIONES

9.1 Definición

Suministro, colocación y montaje del conjunto de aparatos, equipos, conducciones y sus accesorios, etc., destinados a proporcionar distintos servicios a los usuarios de las edificaciones.

9.1.1 Tipos de instalaciones

- **Electricidad y audiovisuales:** Consiste, con las correspondientes ayudas de albañilería, en la apertura de rozas, alojamiento en su interior de las conducciones de reparto y el posterior cierre de las rozas, en caso de instalaciones empotradas. Además se incluye la instalación de cajas de distribución, los mecanismos de mando, los elementos de seguridad, etc. que son necesarios para el correcto funcionamiento del sistema de iluminación, telefonía, video, TV, megafonía, el accionamiento de maquinaria, etc. instalados en un edificio.
- **Instalación de conductos fluidos** (suministro, evacuación y contra incendios):
 - Suministro y abastecimiento de agua: Fontanería.
 - Saneamiento de aguas residuales y recogida de pluviales.
 - Calefacción y Ventilación.
 - Gas - GLP
- **Instalación de aire acondicionado**
- **Antenas y pararrayos:** se incluye desde la colocación del mástil de las antenas receptoras y de las líneas de reparto, hasta la llegada del suministro a los distintos puntos de conexión de los aparatos interiores.
- **Ascensores y montacargas:** partiendo del hueco previsto ya en las fases de estructura y cerramientos, se procederá por un lado a la colocación de las puertas exteriores de acceso a la cabina y por otro lado a la instalación de guías, maquinaria, contrapesos y cabina exterior.

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

- **Otras instalaciones.**

9.1.2 Observaciones generales

Se deberá considerar una previsión de elementos auxiliares como andamios de borriquetas, escaleras de mano y de tijera, herramientas manuales, etc. En los trabajos interiores debe garantizarse la iluminación en las zonas de paso y de trabajo mediante puntos de luz cuya potencia de una intensidad lumínica media de 100 lux.

Debe considerarse, antes del inicio de esta actividad, que ya hay instaladas las vallas perimetrales de limitación del solar para evitar la entrada de personal ajeno a la obra, las instalaciones de seguridad y salud, así como, también, las acometidas provisionales de obra (agua y electricidad).

9.2 Instalaciones hidráulicas de abastecimiento (fontanería) y de evacuación-tratamiento (saneamiento) de agua.

9.2.1 Definición

- **Instalación de fontanería y aparatos sanitarios:** conjunto equipos y materiales para el suministro de agua potable a las edificaciones (grupo de presión, bombas, válvulas, depósitos, contadores, etc.), incluidas las conducciones (montantes), la distribución por plantas y los aparatos de consumo.
- **Instalación de saneamiento:** Sistemas de evacuación y tratamiento de aguas residuales.

9.2.2 Descripción

Se considerará que ambos tipos de instalaciones están conectadas a una red, bien de suministro o de evacuación, de tipo público.

En la realización de estas actividades, y antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los materiales necesarios para llevar a cabo la instalación correspondiente.

Para ello deberá considerarse, previo al acopio de material, un espacio predeterminado, adecuado y cerrado donde almacenar los siguientes **materiales:**

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

- Tuberías en distintos diámetros, materiales (cobre, hierro, PVC) y sus accesorios.
- Estopas, teflones.
- Grapas y tornillería.
- Siliconas, pegamentos, cementos químicos.
- Espumas para aislamiento térmico y acústico, según CTE.
- Disolvente, desengrasantes, desoxidantes.

Para realizar la instalación de los conductos, canalizaciones, tuberías, etc., será imprescindible disponer del siguiente personal o **equipo humano**:

- Responsable Técnico.
- Mando Intermedio.
- Fontaneros.
- Albañiles.
- Operarios que realizan las rozas.

También será necesario disponer de los **medios auxiliares y herramientas** descritas seguidamente para realizar la instalación:

9.2.3 Maquinaria

Motores eléctricos y motores de explosión.

9.2.4 Herramientas

- Eléctricas portátiles: Esmeriladora radial para metales, Taladradora, Martillo picador eléctrico, Terrajadoras, Soldador sellador.
- comprobador de tensión (voltímetro)
- Herramientas combustibles: Pistola clavadora, Soldadura con Lamparilla (Equipo de soldadura de propano o butano).
- Herramientas de mano: Cortadora de tubos, Sierra de arco para metales, Sierra de arco y serrucho para PVC, Palancas, Caja completa de herramientas de fontanero, Reglas, escuadras, nivel, plomada.
- Herramientas de tracción: Ternaes, trócolas y poleas, Sierra de metales, Terraja, Amoladora.
- Herramientas Hidroneumáticas: Curvadora-plegadora de tubos.

9.2.5 Instalaciones provisionales

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

- Instalación eléctrica provisional.
- Instalación provisional de agua.
- Instalacion de combustibles líquidos (gasoil, gasolina) y gaseosos (butano, propano)
- Instalaciones de seguridad y salud.

9.2.6 Medios Auxiliares

Andamio modular tubular, andamio colgado, andamio de borriquetas, escalera de tijera, escalera de mano, pasarelas, protecciones colectivas y personales, etc. Andamio de estructura tubular. Andamio de borriquetas, Caballetes, Escaleras de mano, Señales de seguridad, vallas y balizas de advertencia e indicación de riesgos, y Letreros de advertencia a terceros.

9.2.7 Análisis y Evaluación de Riesgos

EVALUACIÓN DE RIESGOS			
Actividad: INSTALACIONES HIDRÁULICAS FONTANERÍA			
Centro de trabajo:		Evaluación nº:	
Sección:			
Puesto de Trabajo:		Fecha:	
Evaluación:		Periódica	Hoja nº:
		Inicial	

Riesgos	Probabilidad				Severidad			Evaluación
	A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel								MODERADO
02.- Caídas de personas al mismo nivel								MODERADO
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento								MODERADO
04.- Caídas de objetos en manipulación								BAJO
05.- Caídas de objetos desprendidos								MODERADO
06.- Pisadas sobre objetos								BAJO
07.- Choque contra objetos inmóviles								BAJO
08.- Choque contra objetos móviles								BAJO
09.- Golpes por objetos y herramientas								BAJO
10.- Proyección de fragmentos o partículas								MODERADO
11.- Atrapamiento por o entre objetos								MODERADO

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

- Pistola fija clavos

9.2.9 Prendas de protección personal recomendables

Si existe marcado CE, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra estarán homologadas con el mismo.

Otras prendas a utilizar: Casco de polietileno (preferible con barbuquejo), guantes de cuero, botas de seguridad, mandil de cuero, guantes de goma o de P.V.C, traje para tiempo lluvioso (o para controlar fugas de agua).

9.2.10 Riesgos detectados

- Caída de personas al vacío.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre personas.
- Golpes por objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Dermatitis de contacto con el cemento.
- Partículas en los ojos.
- Cortes por utilización de máquinas-herramientas.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos. (cortanto, ladrillos etc.)
- Sobreesfuerzos.
- Electrocutación.
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- Los derivados del uso de medios auxiliares.
- Otros.

9.2.11 Medidas preventivas para evitar riesgos detectados

Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos para prevención de caídas. La forma de protegerlos será mediante empleo de tablas dispuestas horizontalmente a modo de barandillas o mediante una red vertical. Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas. Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

deterioradas.

Se instalarán peldaños en las rampas de escaleras, de forma provisional, con las siguientes dimensiones:

- Anchura: mínima 1 m.
- Huella: mayor de 23 cm.
- Contrahuella: menor de 20 cm.

Las rampas de las escaleras se protegerán en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm., de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm. Se establecerán cables de seguridad amarrados entre los pilares (u otro sólido elemento estructural) en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad durante las operaciones de replanteo e instalación de miras.

Se instalarán en las zonas con peligro de caídas desde altura, señales de "peligro de caída desde altura" y de "obligatorio utilizar el cinturón de seguridad".

Se garantizará la iluminación suficiente en las diferentes zonas de trabajo. De utilizarse portátil estarán alimentados a 24 V, en prevención del riesgo eléctrico.

Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros regularmente y como mínimo una vez al día, para evitar las acumulaciones innecesarias. A las zonas de trabajo se accederá de forma segura, mediante pasarelas diseñadas a tal fin.

Las cargas suspendidas dispondrán de sistema antibalanceo, en prevención del riesgo de caídas al vacío. El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes con las que lo suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga.

Los bloques sueltos se izarán apilados ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer piezas por desplome durante el transporte.

Los materiales paletizados transportados con grúa, se gobernarán mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación. Nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamientos o caídas al vacío por péndulo de la carga.

Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontará únicamente en el tramo necesario para introducir la carga en un determinado lugar reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de cargas.

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencias y siempre en superficies planas.

Se instalarán cables de seguridad en torno de los pilares próximos a la fachada para anclar en ellos los mosquetones de los cinturones de seguridad durante las operaciones de ayuda a la descarga de materiales en las plantas.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales. Éstos se apilarán en lugares próximos a un pilar determinado, se polearán a una plataforma de elevación emplintada evitando colmar su capacidad y se descenderán para su vertido mediante la grúa.

No se lanzarán cascotes directamente por las aberturas de fachadas, huecos o patios. No se trabajará junto a los paramentos recién levantados antes de haber transcurrido 48 horas, si existe un régimen de vientos fuertes incidiendo sobre ellos.

Se instalarán redes o protección sólida contra posibles caídas al vacío formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales, en balcones, terrazas y bordes de forjados, antes del uso de andamios de borriqueta. La construcción se realizará desde el interior de cada planta, utilizando para acceder a los lugares más altos utilizaremos plataformas de trabajo protegidas en todo su contorno por barandillas y rodapiés.

9.2.12 Medios Auxiliares

- Escaleras de mano.
- Andamios de estructura tubular.
- Andamios de borriqueta.
- Cabrestante.
- Montacargas.

Características, condiciones y normas de seguridad quedan expuestas en los correspondientes apartados en el Pliego de Condiciones.

9.2.13 Sistemas de protección colectiva y señalización

9.2.14 Señales de seguridad de mayor uso en obras

- Prohibido el paso a peatones.

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

- Protección obligatoria de la cabeza.
- Protección obligatoria de los pies (en trabajos con posibilidad de caída de objetos pesados o pinchazos. En trabajos eléctricos serán aislantes).
- Protección obligatoria de las manos (en trabajos con riesgo de cortes, abrasión, temperatura excesiva o productos químicos)
- Riesgo eléctrico (en los accesos a instalaciones eléctricas y sobre cuadros de maniobra y mando, así como en las zonas de las máquinas donde exista riesgo eléctrico).

9.2.15 Como medidas de señalización se emplearán

- Cinta de delimitación de zona de paso
- Cintas de señalización
- Señalización de la manipulación de cargas con grúa.

Cuyas condiciones de uso y normas de seguridad están expuestas en el correspondiente apartado del Pliego de Condiciones.

9.2.16 Equipos de Protección Individual

A cada trabajador de la obra se le suministrará las siguientes prendas de protección para que las usen según los trabajos que vaya a realizar.

Para los trabajos de fontanería / saneamiento:

- Casco de Polietileno.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad adecuado al trabajo a realizar.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

Para los trabajos de albañilería (ayudas) :

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

- Gafas antiimpactos.
- Protección de los oídos
- Mascarilla con filtro mecánico antipolvo.

Para los trabajos de soldadura eléctrica :

- Cascos de seguridad.
- Pantalla con cristal inactínico.
- Guantes de cuero.
- Mandil de cuero.
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero con polainas.

9.3 Instalación contra incendios.

9.3.1 Definición

Conjunto de sistemas (detección, compartimentación, extinción, señalización, alumbrado de emergencia, etc) y dispositivos de seguridad activa y pasiva para la protección de las personas, las edificaciones y su patrimonio, incluyendo la seguridad estructural y la seguridad de su utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

9.3.2 Descripción

Entre los materiales se encuentran tuberías en distintos materiales (cobre, hierro, PVC) y sus accesorios de montaje y sujeción. Estopas, teflones. Grapas y tornillería. Siliconas, pegamentos, cementos químicos. Disolvente, desengrasantes, desoxidantes.

Para realizar la instalación contra incendios será imprescindible considerar el **equipo humano** siguiente:

- Responsable técnico.
- Mando Intermedio.
- Oficiales fontaneros.
- Peones especialistas.

En cuanto a las **herramientas y maquinaria** necesarias, éstas son las siguientes:

- Eléctricas portátiles: Esmeriladora radial para metales. Taladradora. Martillo picador eléctrico. Terrajadoras. Soldador sellador.

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

- Herramientas combustibles: Pistola clavadora. Soldadura con Lamparilla (Equipo de soldadura de propano o butano).
- Herramientas de mano: Cortadora de tubos. Sierra de arco para metales. Sierra de arco y serrucho para PVC. Palancas. Caja completa de herramientas de fontanero. Reglas, escuadras, nivel, plomada.
- Herramientas de tracción. Ternaes, trócolas y poleas. Sierra de metales. Terraaja.
- Herramientas hidroneumáticas: Curvadora de tubos.

9.3.3 Maquinaria

- Motores eléctricos. Motores de explosión.
- También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la instalación:
- Andamio de estructura tubular.
- Andamio de borriquetas.
- Caballetes.
- Escaleras de mano.
- Protecciones colectivas y personales
- Señales de seguridad, vallas, pasarelas y balizas de advertencia e indicación de riesgos.
- Letreros de advertencia a terceros.

9.3.4 Herramientas

- Eléctricas portátiles: Esmeriladora radial para metales, Taladradora, Martillo picador eléctrico, Terrajadoras, Soldador sellador.
- comprobador de tensión (voltímetro
- Herramientas combustibles: Pistola clavadora, Soldadura con Lamparilla
- Herramientas de mano: Cortadora de tubos, Sierra de arco para metales, Sierra de arco y serrucho para PVC, Palancas, Caja, Destornillador.
- completa de herramientas de fontanero, Reglas, escuadras, nivel, plomada.
- Herramientas de tracción: Ternaes, trócolas y poleas, Sierra de metales, Terraaja, Amoladora.
- Herramientas Hidroneumáticas: Curvadora-plegadora de tubos.

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

9.3.5 Instalaciones provisionales

- Instalación eléctrica provisional.
- Instalaciones de seguridad y salud.

9.3.6 Medios Auxiliares

Andamio modular tubular, andamio colgado, andamio de borriquetas, escalera de tijera, escalera de mano, pasarelas, protecciones colectivas y personales, etc. Andamio de estructura tubular. Andamio de borriquetas, Caballetes, Escaleras de mano, Señales de seguridad, vallas y balizas de advertencia e indicación de riesgos, y Letreros de advertencia a terceros.

9.3.7 Análisis y Evaluación de Riesgos

EVALUACIÓN DE RIESGOS			
Actividad: INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS-EXTINCIÓN			
Centro de trabajo:		Evaluación n°:	
Sección:			
Puesto de Trabajo:		Fecha:	
Evaluación:		Periódica	Hoja n°:
		Inicial	

Riesgos	Probabilidad				Severidad			Evaluación
	A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel								MODERADO
02.- Caídas de personas al mismo nivel								MODERADO
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento								MODERADO
04.- Caídas de objetos en manipulación								BAJO
05.- Caídas de objetos desprendidos								MODERADO
06.- Pisadas sobre objetos								BAJO
07.- Choque contra objetos inmóviles								BAJO
08.- Choque contra objetos móviles								BAJO
09.- Golpes por objetos y herramientas								BAJO
10.- Proyección de fragmentos o partículas								MODERADO
11.- Atrapamiento por o entre objetos								MODERADO
12.- Atrapamiento vuelco de máquinas, tractores o vehículos.								MODERADO

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

directos.

La existencia de partes bajo tensión debe indicarse sobre la cubierta de la instalación o equipo, ya sea mediante señal de peligro o señal de prohibición.

Los cables serán adecuados a la carga que deban soportar, conexionado a las bases mediante clavijas normalizadas, blindados e interconectados con uniones antihumedad y antichoque. Dispondrán de fusibles blindados o interruptores magnetotérmicos debidamente calibrados según la carga máxima a soportar.

Todos los armarios principales contarán con interruptores diferenciales de alta sensibilidad de forma que queden protegidos los circuitos y en perfecto estado de funcionamiento. Para que esta protección se considere suficiente, es imprescindible que todas las carcasas metálicas de equipos (hormigoneras, sierras circulares, grúas, etc.) tengan puesta a tierra.

Las dimensiones mínimas de las picas de tierra, si son barras de cobre o acero recubierto de cobre deberán ser de 14 mm de diámetro y de 2m de longitud. En general, es recomendable instalar una toma de tierra en el fondo de la excavación de la obra en construcción tan pronto como sea posible. Esta toma de tierra, que además será válida para la instalación definitiva, será utilizada durante la ejecución de la obra. Se deberá siempre garantizar la continuidad de la toma de tierra en las líneas de suministro interno de obra con un valor máximo de resistencia de 20 ohmios.

Las tomas de corriente estarán provistas de neutro con enclavamiento y serán blindadas.

Si debe tenderse una línea por una zona de paso de vehículos, ésta debe protegerse de la agresión mecánica, bien enterrándola, bien construyendo una protección que impida que la línea sea dañada, por ejemplo mediante tablonés, o bien haciéndola aérea.

Distancia de seguridad a líneas de Alta Tensión: $3,3 + \text{tensión (KV)} / 100$ (m). En tajos en condiciones de humedad muy elevada es preceptivo el empleo de transformador portátil de seguridad a 24 V o protección mediante transformador separador de circuitos.

Los elementos de las grúas se constituirán y montarán con los factores de seguridad siguientes, para su carga.

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

Las protecciones personales que deben emplearse para realizar determinadas fases de estos trabajos, con los riesgos específicos que se pretende combatir, serán los siguientes:

- Casco protector de la cabeza de seguridad.
- Botas seguridad con puntera reforzada.
- Guantes de protección.
- Ropa adecuada de trabajo (no debe ser excesivamente holgada).
- Cinturón de seguridad.

9.3.10 Trabajos de Soldadura Oxiacetilénica y Corte

Los manómetros, válvulas reductoras, mangueras y sopletes, estarán siempre en perfectas condiciones de uso. No deben estar engrasados ni ser limpiados o manipulados con trapos u otros elementos que contengan grasas o productos inflamables. Todos los sopletes estarán dotados o provistos de válvulas antiretroceso, comprobándose antes de iniciar el trabajo el buen estado de los mismos.

Las botellas de oxígeno y acetileno, tanto llenas como vacías, deben estar siempre en posición vertical y aseguradas contra vuelcos o caídas. Se evitarán también los golpes sobre las mismas. Nunca se almacenarán o colocarán las botellas en proximidades de focos de calor o expuestas al sol, ni en ambientes excesivamente húmedos, o en contacto con cables eléctricos.

Todas las botellas que no estén en uso deben tener el tapón protector roscado. Las botellas vacías se marcarán claramente con la palabra "VACIA", retirándose del sitio de trabajo al lugar de almacenamiento, que será claramente distinto del de las botellas llenas y separando entre sí las de los diversos gases.

Para traslado o elevación de botellas de gas u oxígeno con equipos de izado queda prohibido el uso de eslingas sujetas directamente alrededor de las botellas. Se utilizará una jaula o cestón adecuado. No se puede izar botellas por la tapa protectora de la válvula. Estos trabajos de soldadura serán siempre realizados por personal que previamente haya recibido formación específica para su correcta realización.

En general en todos los trabajos de soldadura y corte se emplearán, siempre que sea posible, los medios necesarios para efectuar la extracción localizada de los

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

humos producidos por el trabajo. Como mínimo, se forzará mediante ventilación, el alejamiento de los humos de la zona en que se encuentra el operario.

9.3.11 Riesgos más frecuentes durante la instalación

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías conductores.
- Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del macarrón protector.
- Otros.

9.3.12 Riesgos más frecuentes durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación

- Electrocutión o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocutión o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocutión o quemaduras por uso de herramienta sin aislamiento.
- Electrocutión o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección.
- Electrocutión o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.
- Otros.

9.3.13 Normas de seguridad y uso de carácter específico

- Soldadura con la lamparilla.
- Manejo de herramientas manuales.
- Manejo de herramientas punzantes.
- Manejo de herramientas de percusión.
- Máquinas eléctricas portátiles: Esmeriladora circular y Terraaja (roscadora de tubos).

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

- Manejo de cargas sin medios mecánicos
- Pistola fijaclavos

Se encuentran descritas en los correspondientes apartados del Pliego de Condiciones.

9.3.14 Medidas a tomar para evitar los riesgos

Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos para prevención de posibles caídas. La forma de protegerlos será mediante una serie de tablas dispuestas horizontalmente a modo de barandillas o mediante una red vertical. En los huecos pequeños, se procederá a su cubrición resistente, convenientemente fijada, para evitar desplazamiento accidental de la misma. Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas. Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, respondiéndose las protecciones deterioradas.

Se peldañearán las rampas de escaleras de forma provisional con peldaños de dimensiones:

- Anchura: mínima 1m.
- Huella: mayor de 23cm.
- Contrahuella: menor de 20cm.

Las rampas de las escaleras se protegerán en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm., de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15cm. Se establecerán cables de seguridad amarrados entre los pilares (u otro sólido elemento estructural) en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad durante las operaciones de replanteo e instalación de miras. Se instalarán en las zonas con peligro de caídas desde altura, señales de "peligro de caída desde altura" y de "obligatorio utilizar el cinturón de seguridad".

Se garantizará la iluminación suficiente en las diferentes zonas de trabajo. De utilizarse portátil estarán alimentados a 24 V., en prevención del riesgo eléctrico. Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros regularmente y como mínimo una vez al día, para evitar las acumulaciones innecesarias. A las zonas de trabajo se accederá de forma segura, mediante pasarelas diseñadas a tal fin.

Las cargas suspendidas dispondrán de sistema antibalaneo, en prevención del

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

riesgo de caídas al vacío.

El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes con las que lo suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga. Los bloques sueltos se izarán apilados ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer piezas por desplome durante el transporte. Los materiales paletizados transportados con grúa, se gobernarán mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación, nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamientos o caídas al vacío por péndulo de la carga.

Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontará únicamente en el tramo necesario para introducir la carga en un determinado lugar reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de cargas. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencias y siempre en superficies planas. Se instalarán cables de seguridad en torno de los pilares próximos a la fachada para anclar en ellos los mosquetones de los cinturones de seguridad durante las operaciones de ayuda a la descarga de materiales en las plantas.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales. Los escombros y cascotes se apilarán en lugares próximos a un pilar determinado, se polearán a una plataforma de elevación emplintada evitando colmar su capacidad y se descenderán para su vertido mediante la grúa. No se lanzarán cascotes directamente por las aberturas de fachadas, huecos o patios.

No se trabajará junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 horas, si existe un régimen de vientos fuertes incidiendo sobre ellos. Se instalarán redes o protección sólida contra posibles caídas al vacío formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales, en balcones, terrazas y bordes de forjados, antes del uso de andamios de borriqueta. La construcción se realizará desde el interior de cada planta, utilizando para acceder a los lugares más altos, plataformas de trabajo protegidas en todo su contorno por barandillas y rodapiés.

9.3.15 Prendas de protección personal recomendables

Las prendas de protección exigibles para todos estos trabajos de soldadura, tanto

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

eléctrica como oxiacetilénica, serán las siguientes.

- Gafas de protección contra impactos y radiaciones.
- Pantallas de soldador.
- Guantes de manga larga.
- Botas con puntera y suela protegida y de desprendimiento rápido.
- Polainas.
- Mandiles.

y según los trabajos que vaya a realizar.

- Casco de Polietileno.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad adecuado al trabajo a realizar.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

Si existe homologación expresa, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas, disponiendo de marcado CE.

Además, en el tajo de soldadura se utilizarán:

- Gafas de soldador (siempre el ayudante).
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de mano.
- Mandil de cuero.
- Muñequeras de cuero que cubran los brazos.
- Manoplas de cuero.
- Polainas de cuero.

9.3.16 Medios Auxiliares

- Escaleras de mano.
- Andamios de estructura tubular.
- Andamios de borriqueta.
- Caballetes.
- Mantas ignífugas, toldos, redes, cuerdas.

ANEXO III - ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

- Señalización.
- Cinta de señalización.
- Cinta de delimitación. Zona de trabajo.
- Manipulación de cargas con la grúa.
- Cabrestante.
- Montacarga.
- Albañilería (Ayudas).

Cuyas condiciones de uso y normas de seguridad se encuentran descritas en los correspondientes apartados del Pliego de Condiciones.

9.3.17 Señalización

Señales de seguridad de mayor uso en obras:

- Prohibido pasar a los peatones.
- Protección obligatoria de la cabeza.
- Protección obligatoria de los pies.
- Protección obligatoria de las manos.
- Riesgo eléctrico.

9.3.18 Cinta de delimitación de zona de paso

La introducción en el tajo de personas ajenas a la actividad representa un riesgo que al no poder eliminar se debe señalar mediante cintas en color rojo o con bandas alternadas verticales en colores rojo y blanco que delimiten la zona de trabajo.

9.3.19 Cintas de señalización

En caso de señalar obstáculos, zona de caída de objetos, se delimitará con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color negro y amarillo, inclinadas 60° con respecto a la horizontal.



**Universidad
de La Laguna**

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

**PROYECTO INSTALACIÓN PROTECCIÓN
CONTRA INCENDIOS EN APARCAMIENTO
ROBOTIZADO**

PRESUPUESTO

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Alumno: Jose Daniel Dorta Fernández

Tutor: Jorge Martín Gutiérrez

Fecha: Junio 2019

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

APARCAMIENTO ROBOTIZADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 SEGURIDAD Y SALUD									
SUBCAPÍTULO 02.01 Sistemas de protección colectiva									
02.01.01	m Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, formado por barandilla, de polipropileno reforzado con fibra de vidrio, de 1015 mm de altura, sujeta a guardacuerpos fijos de acero, fijados al forjado con soporte mordaza. Amortizables los guardacuerpos en 20 usos y la barandilla en 350 usos. Presupuestos anteriores						50,000		
							50,000	4,78	239,00
02.01.02	Ud Enablado de madera para protección de hueco horizontal de ascen Enablado de madera para protección de hueco horizontal de ascensor de 2x1,9 m, formado por tablonos de madera de 25x7,5 cm, unidos a un rollizo de madera de 10 a 12 cm de diámetro mediante clavazón. Amortizable en 4 usos. Presupuestos anteriores						1,000		
							1,000	15,70	15,70
02.01.03	m Red vertical de protección, tipo pantalla, de poliamida de alta Red vertical de protección, tipo pantalla, de poliamida de alta tenacidad, color blanco, con rodapié de malla de polietileno de alta densidad, anclada al borde del forjado cada 50 cm con elementos metálicos, para cerrar completamente el hueco existente entre dos forjados a lo largo de todo su perímetro, en planta de hasta 3 m de altura libre. Presupuestos anteriores						400,000		
							400,000	5,25	2.100,00
02.01.04	Ud Línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de Línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 10 m de longitud, para asegurar a un operario, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje capaces de soportar una carga de 25 kN, formado cada uno de ellos por cinta de poliéster de 35 mm de anchura, tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y argolla, amortizables en 3 usos, para fijación a soporte de hormigón o metálico de 0,8 a 3,6 m de perímetro y 1 cinta de poliéster de 35 mm de anchura y 10 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 3 usos. Presupuestos anteriores						24,000		
							24,000	21,83	523,92
02.01.05	Ud Dispositivo de anclaje para fijación mecánica a paramento de hor Dispositivo de anclaje para fijación mecánica a paramento de hormigón, de 700 mm de longitud, formado por cinta de poliéster; 1 cáncamo en un extremo, con conexión roscada y 1 argolla en el otro extremo, amortizable en 1 uso y taco de expansión metálico, arandela y tuerca, para asegurar a un operario. Presupuestos anteriores						24,000		
							24,000	23,05	553,20
02.01.06	Ud Lámpara portátil de mano, amortizable en 3 usos. Lámpara portátil de mano, amortizable en 3 usos. Presupuestos anteriores						4,000		
							4,000	5,21	20,84
02.01.07	Ud Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla d Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, trípode telescópico de 1,6 m de altura, amortizable en 3 usos. Presupuestos anteriores						4,000		
							4,000	12,37	49,48
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 Sistemas de protección colectiva									3.502,14

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

APARCAMIENTO ROBOTIZADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.02 Equipos de protección individual									
02.02.01	Ud Casco de protección, amortizable en 10 usos. Casco de protección, amortizable en 10 usos. Presupuestos anteriores					12,000			
							12,000	9,50	114,00
02.02.02	Ud Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), a Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 3 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, amortizable en 3 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre, amortizable en 4 usos. Presupuestos anteriores					6,000			
							6,000	72,33	433,98
02.02.03	Ud Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B), amortizable en 3 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento, amortizable en 4 usos. Presupuestos anteriores					6,000			
							6,000	66,84	401,04
02.02.04	Ud Gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo gr Gafas de protección con montura integral, resistentes a polvo grueso, amortizable en 5 usos. Presupuestos anteriores					8,000			
							8,000	4,58	36,64
02.02.05	Ud Gafas de protección con montura integral, resistentes a impactos Gafas de protección con montura integral, resistentes a impactos de partículas a gran velocidad y media energía, a temperaturas extremas, amortizable en 5 usos. Presupuestos anteriores					8,000			
							8,000	2,68	21,44
02.02.06	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos. Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos. Presupuestos anteriores					12,000			
							12,000	3,41	40,92
02.02.07	Ud Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortiz Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos. Presupuestos anteriores					4,000			
							4,000	10,60	42,40
02.02.08	Ud Juego de tapones desechables, moldeables, con atenuación acústic Juego de tapones desechables, moldeables, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 1 uso. Presupuestos anteriores					12,000			
							12,000	0,97	11,64
02.02.09	Ud Par de zapatos de trabajo, con resistencia al deslizamiento, zon Par de zapatos de trabajo, con resistencia al deslizamiento, zona del tacón cerrada, aislante, con código de designación OB, amortizable en 2 usos. Presupuestos anteriores					8,000			
							8,000	15,59	124,72
02.02.10	Ud Chaleco de alta visibilidad, de material reflectante, amortizabl Chaleco de alta visibilidad, de material reflectante, amortizable en 5 usos. Presupuestos anteriores					12,000			
							12,000	3,85	46,20

RESUMEN DE PRESUPUESTO**APARCAMIENTO ROBOTIZADO**

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
2	SEGURIDAD Y SALUD.....	5.008,00	100,00
-02.01	-Sistemas de protección colectiva.....	3.502,14	
-02.02	-Equipos de protección individual.....	1.440,66	
-02.03	-Medicina preventiva y primeros auxilios.....	65,20	
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	5.008,00	
	13,00% Gastos generales.....	651,04	
	6,00% Beneficio industrial.....	300,48	
	SUMA DE G.G. y B.I.	951,52	
	16,00% I.V.A.....	953,52	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	6.913,04	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	6.913,04	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SEIS MIL NOVECIENTOS TRECE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

, a 04 JUNIO 2019.

El promotor

La dirección facultativa



**Universidad
de La Laguna**

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

**PROYECTO INSTALACIÓN PROTECCIÓN
CONTRA INCENDIOS EN APARCAMIENTO
ROBOTIZADO**

PLANOS

Alumno: Jose Daniel Dorta Fernández

Tutor: Jorge Martín Gutiérrez

Fecha: Junio 2019

INDICE PLANOS

0.01	SITUACIÓN	2
0.02	EMPLAZAMIENTO	3
1.00	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA – NIVEL 0.....	4
1.01	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA – NIVEL -1	5
1.02	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA – NIVEL -2	6
1.03	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA – NIVEL -3	7
1.04	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA – NIVEL -4	8
2.00	DETECCIÓN, ALARMA Y EXTINCIÓN MANUAL – NIVEL 0.....	9
2.01	DETECCIÓN, ALARMA Y EXTINCIÓN MANUAL – NIVEL -1.....	10
2.02	DETECCIÓN, ALARMA Y EXTINCIÓN MANUAL – NIVEL -2.....	11
2.03	DETECCIÓN, ALARMA Y EXTINCIÓN MANUAL – NIVEL -3.....	12
2.04	DETECCIÓN, ALARMA Y EXTINCIÓN MANUAL – NIVEL -4.....	13
3.00	SEÑALÉTICA Y SECTORIZACIÓN – NIVEL 0.....	14
3.01	SEÑALÉTICA Y SECTORIZACIÓN – NIVEL -1	15
3.02	SEÑALÉTICA Y SECTORIZACIÓN – NIVEL -2	16
3.03	SEÑALÉTICA Y SECTORIZACIÓN – NIVEL -3	17
3.04	SEÑALÉTICA Y SECTORIZACIÓN – NIVEL -4	18
4.01	EXTINCIÓN ROCIADORES AUTOMÁTICOS – NIVEL -1	19
4.02	EXTINCIÓN ROCIADORES AUTOMÁTICOS – NIVEL -2	20
4.03	EXTINCIÓN ROCIADORES AUTOMÁTICOS – NIVEL -3	21
4.04	EXTINCIÓN ROCIADORES AUTOMÁTICOS – NIVEL -4	22



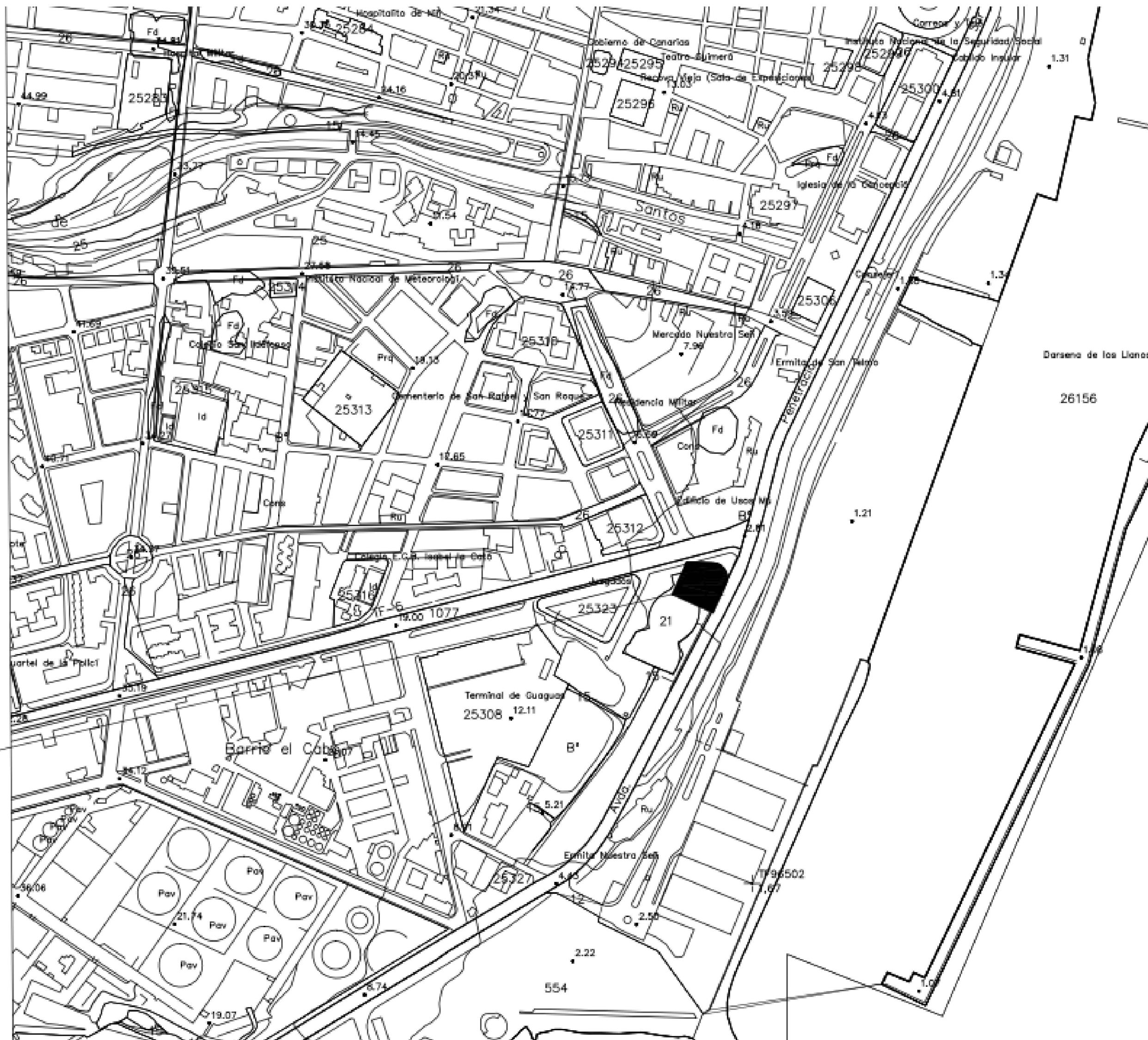
TENERIFE

Municipio de Santa Cruz de Tenerife
 Av. de La Constitución, s/n, 38003
 Frente a Discoteca Terraza Isla de Mar




ISLAS CANARIAS

PARKING ROBOTIZADO			
Autor: JOSE DANIEL DORTA	Id. s. normas: UNE-EN-DIN	 Universidad de La Laguna	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
Comprobado: JUNIO 2019			<u>Grado Ingeniería Mecánica</u> <u>Universidad de La Laguna</u>
ESCALA: S/E	SITUACIÓN		Nº PLANO: 0.01

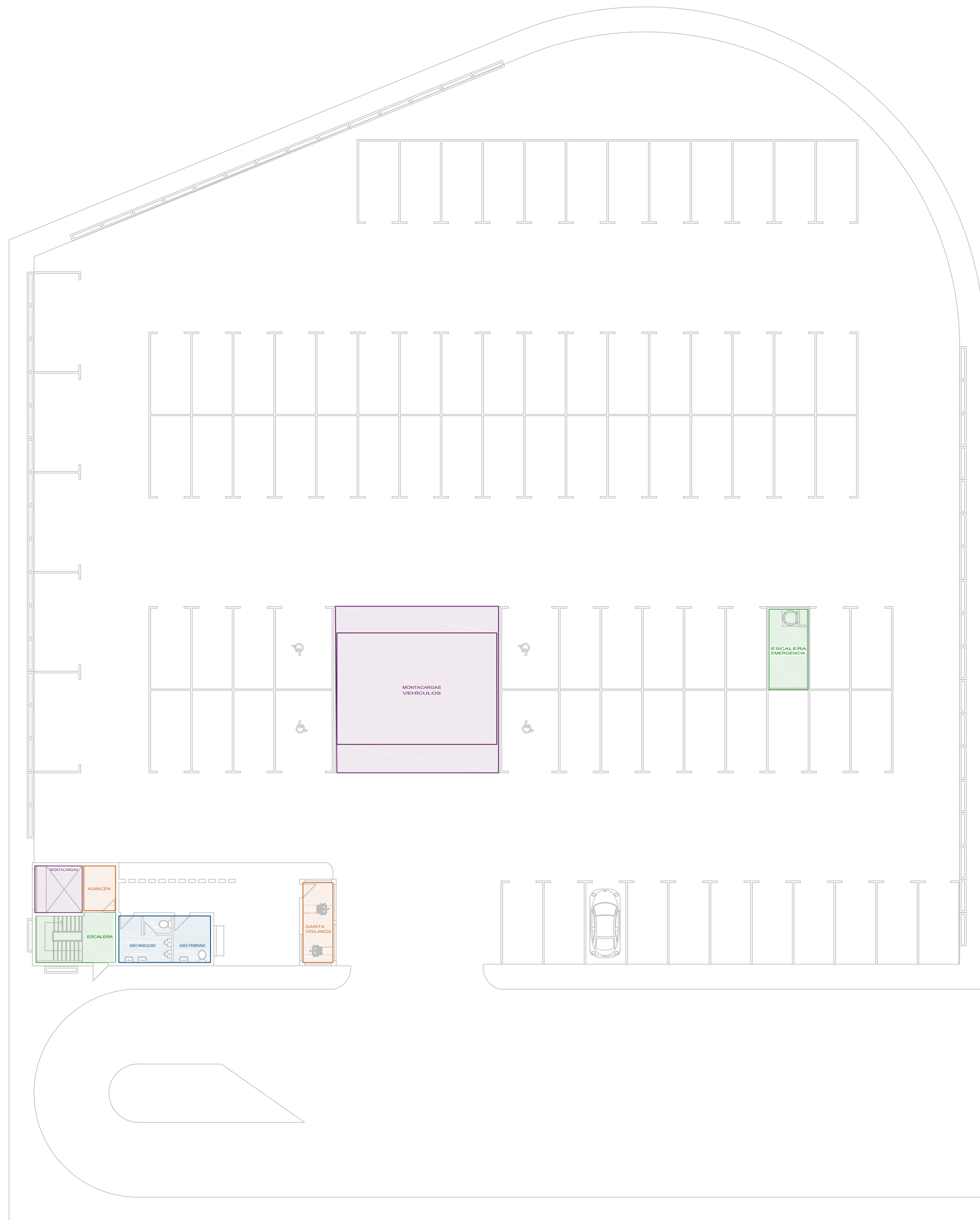


Municipio de Santa Cruz de Tenerife
 Av. de La Constitución, s/n, 38003
 Frente a Discoteca Terraza Isla de Mar

PARKING ROBOTIZADO		
Autor: JOSE DANIEL DORTA	Id. s. normas: UNE-EN-DIN	 ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA Grado Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Comprobado: JUNIO 2019		
ESCALA: S/E	EMPLAZAMIENTO	Nº PLANO: 0.02

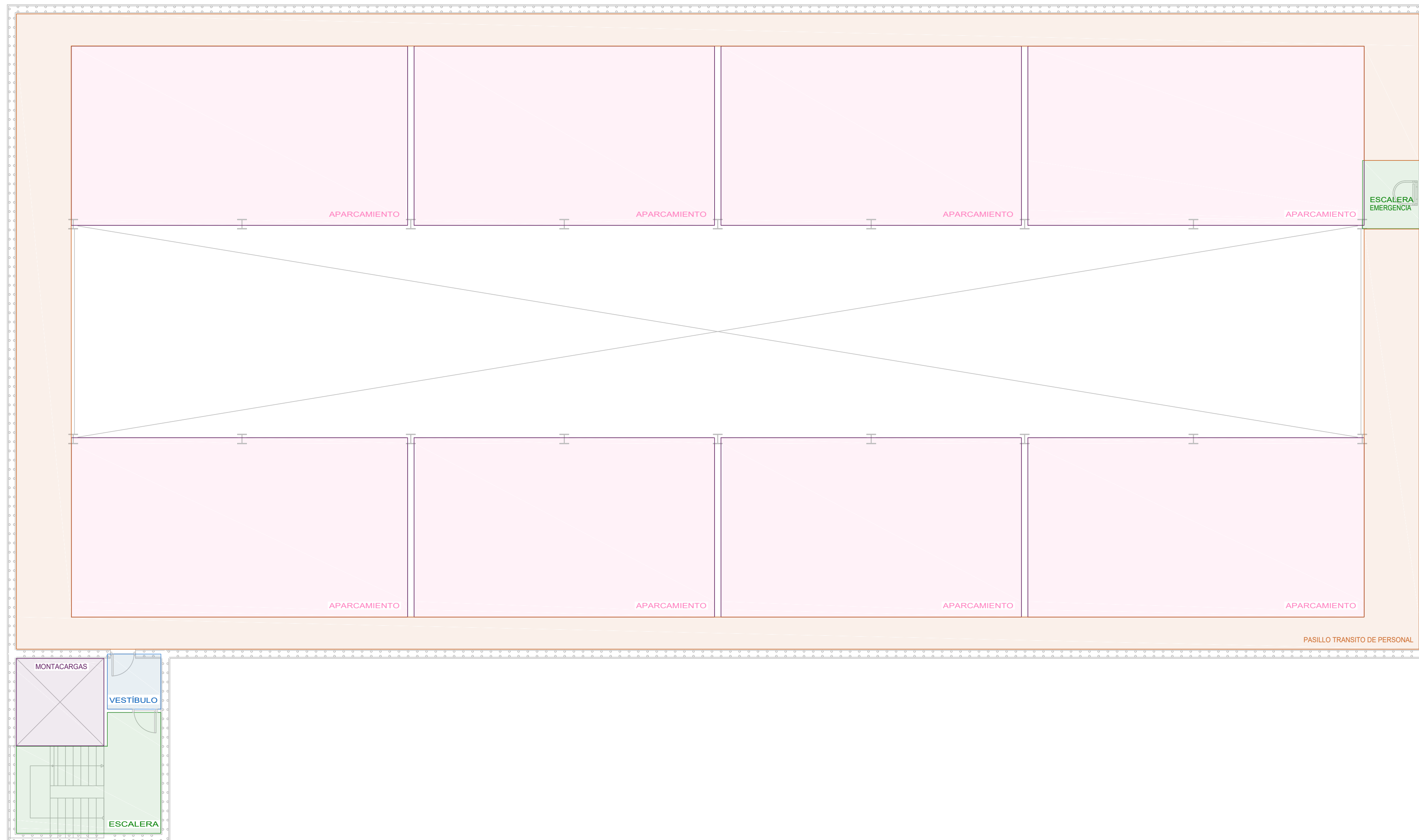
AVENIDA VÍCTOR ZURITA SOLER

TRANVÍA

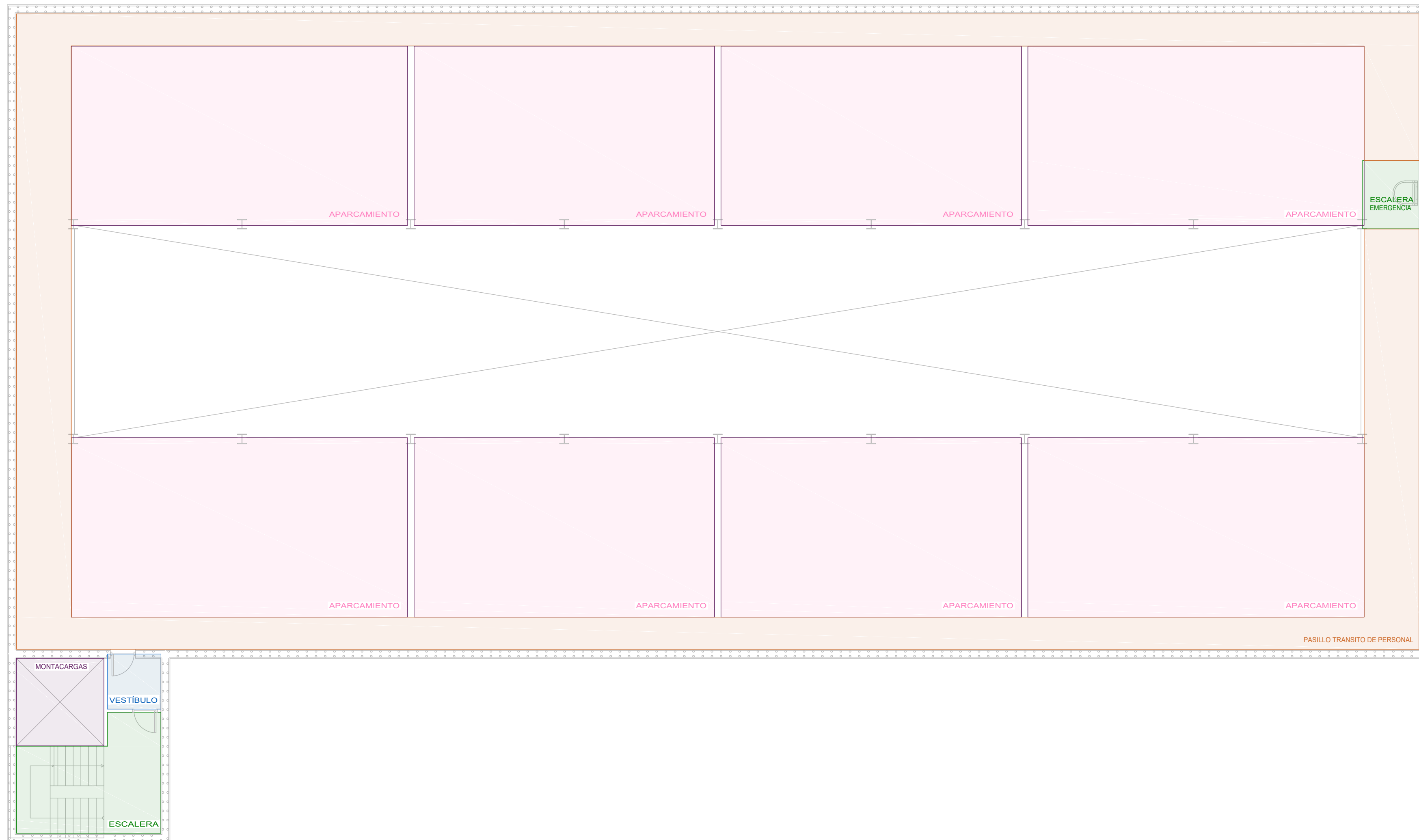


AVENIDA DE LA CONSTITUCIÓN

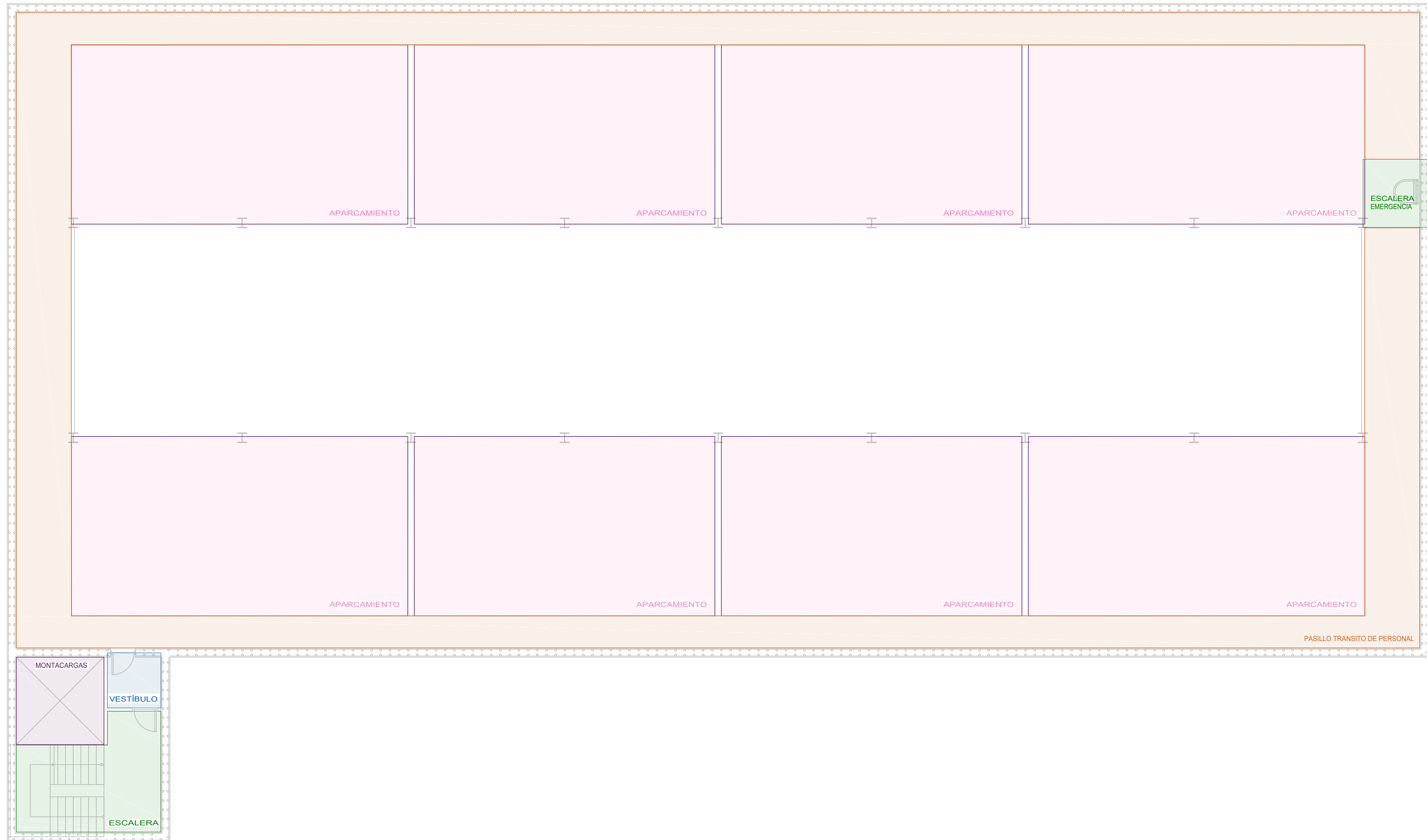
PARKING ROBOTIZADO			
Autor: JOSE DANIEL DORTA	Id. s. normas: UNE-EN-DIN	 Universidad de La Laguna	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA <i>Grado Ingeniería Mecánica</i> <i>Universidad de La Laguna</i>
Comprobado: JUNIO 2019	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS DISTRIBUCIÓN DE PLANTA NIVEL 0 - APARCAMIENTO EXTERIOR		Nº PLANO: 1.00
ESCALA: 1:100			



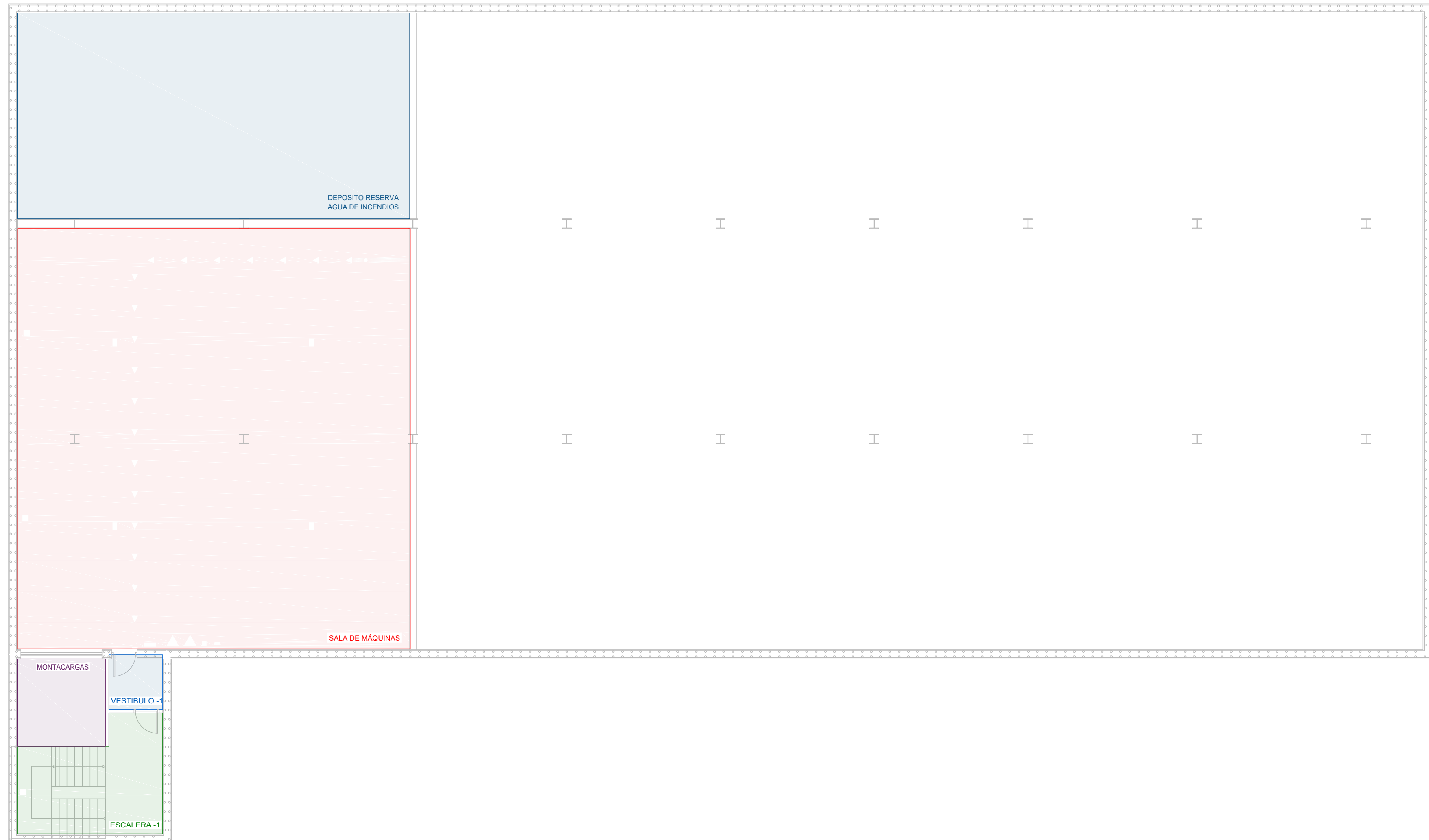
PARKING ROBOTIZADO			
Autor: JOSE DANIEL DORTA	Id. s. normas: UNE-EN-DIN	 Universidad de La Laguna	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
Comprobado: JUNIO 2019			Grado Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
ESCALA: 1:100	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS DISTRIBUCIÓN EN PLANTA NIVEL -1 PLAZAS APARCAMIENTO		Nº PLANO: 1.01



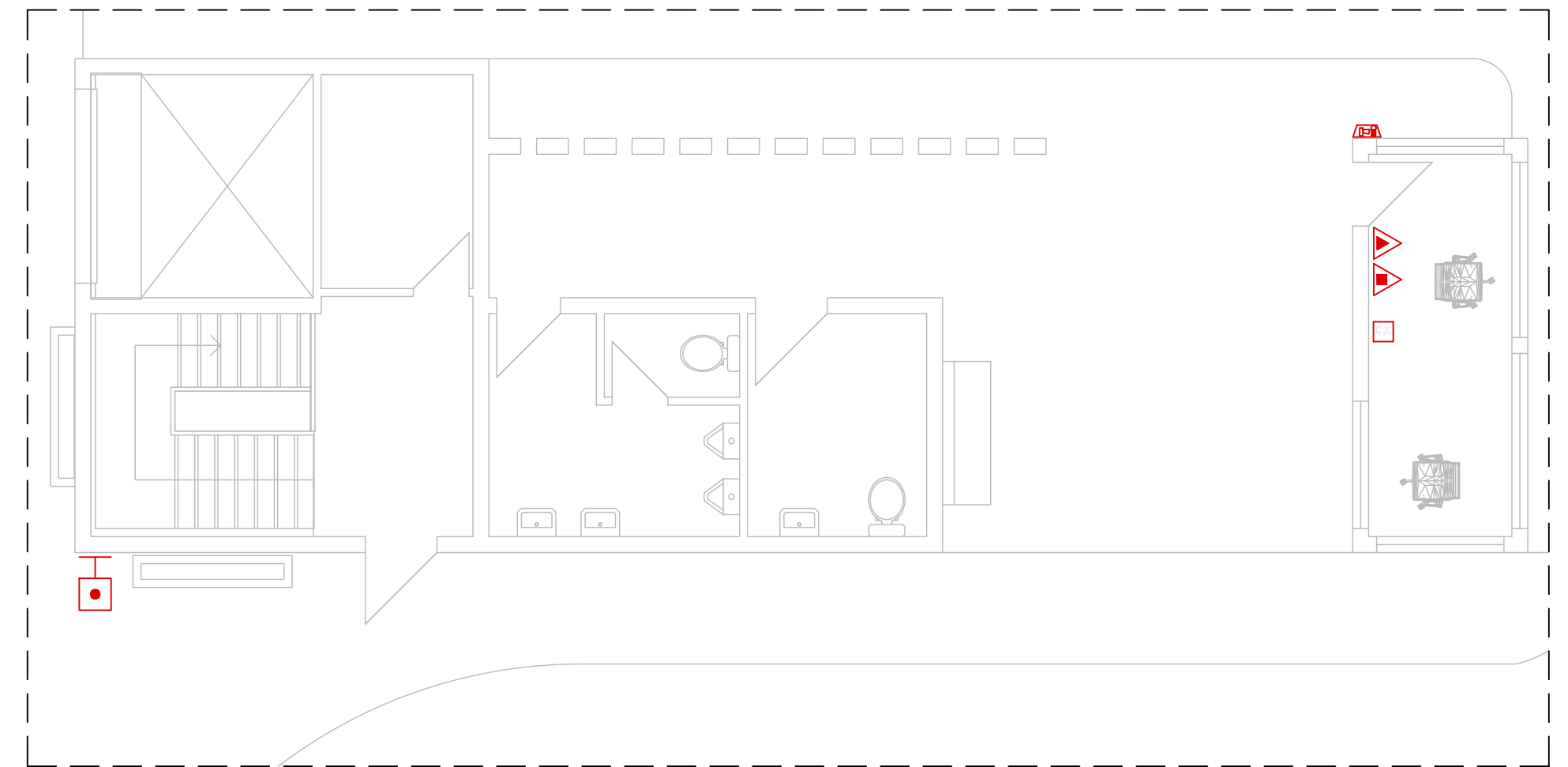
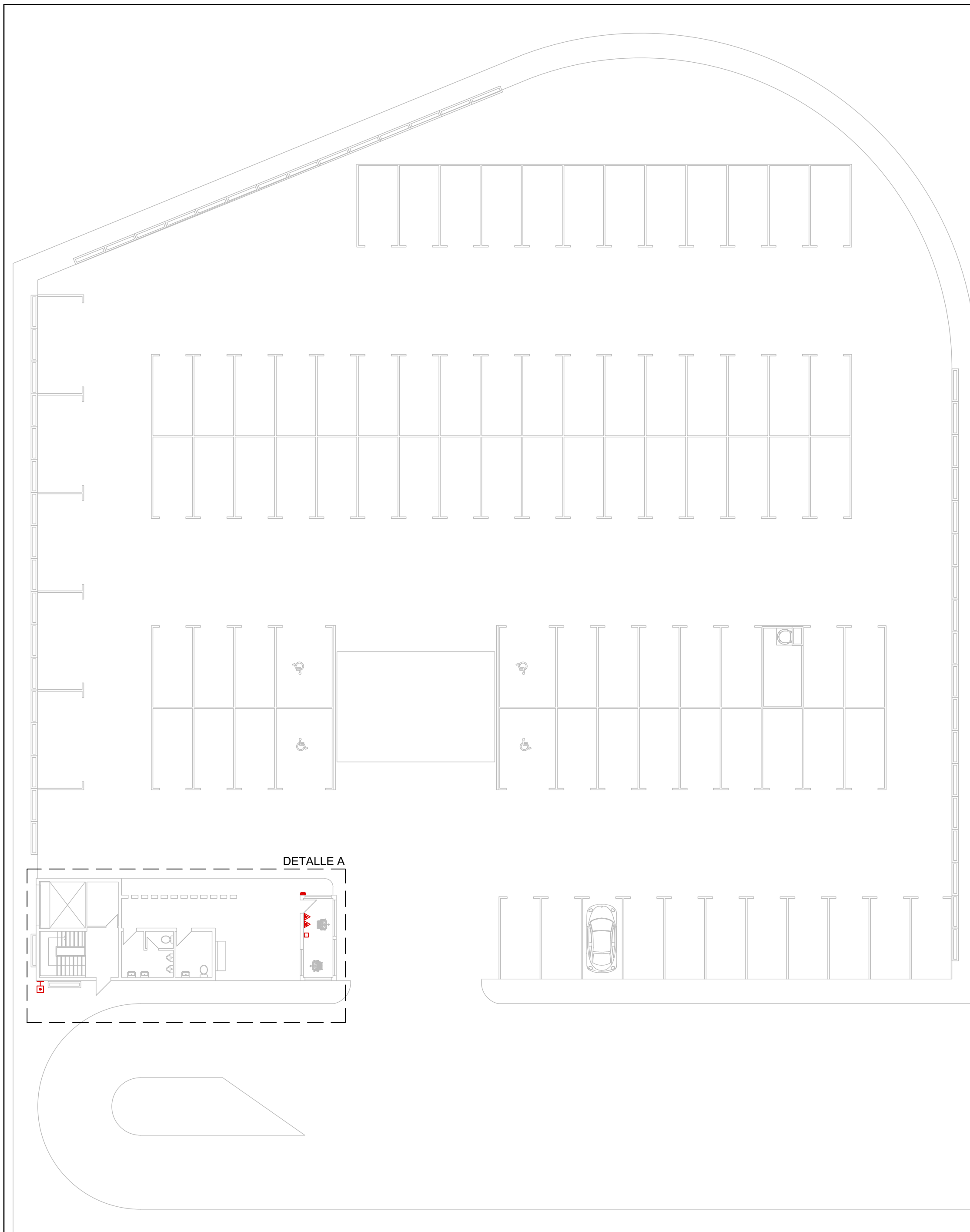
PARKING ROBOTIZADO			
Autor: JOSE DANIEL DORTA	Id. s. normas: UNE-EN-DIN	 Universidad de La Laguna	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
Comprobado: JUNIO 2019			Grado Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
ESCALA: 1:100	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS DISTRIBUCIÓN EN PLANTA NIVEL -2 PLAZAS APARCAMIENTO		Nº PLANO: 1.02



PARKING ROBOTIZADO			
Autor: JOSE DANIEL DORTA	Id. s. normas: UNE-EN-DIN	 Universidad de La Laguna	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
Comprobado: JUNIO 2019			Grado Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
ESCALA: 1:100	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS DISTRIBUCIÓN EN PLANTA NIVEL -3 PLAZAS APARCAMIENTO		Nº PLANO: 1.03



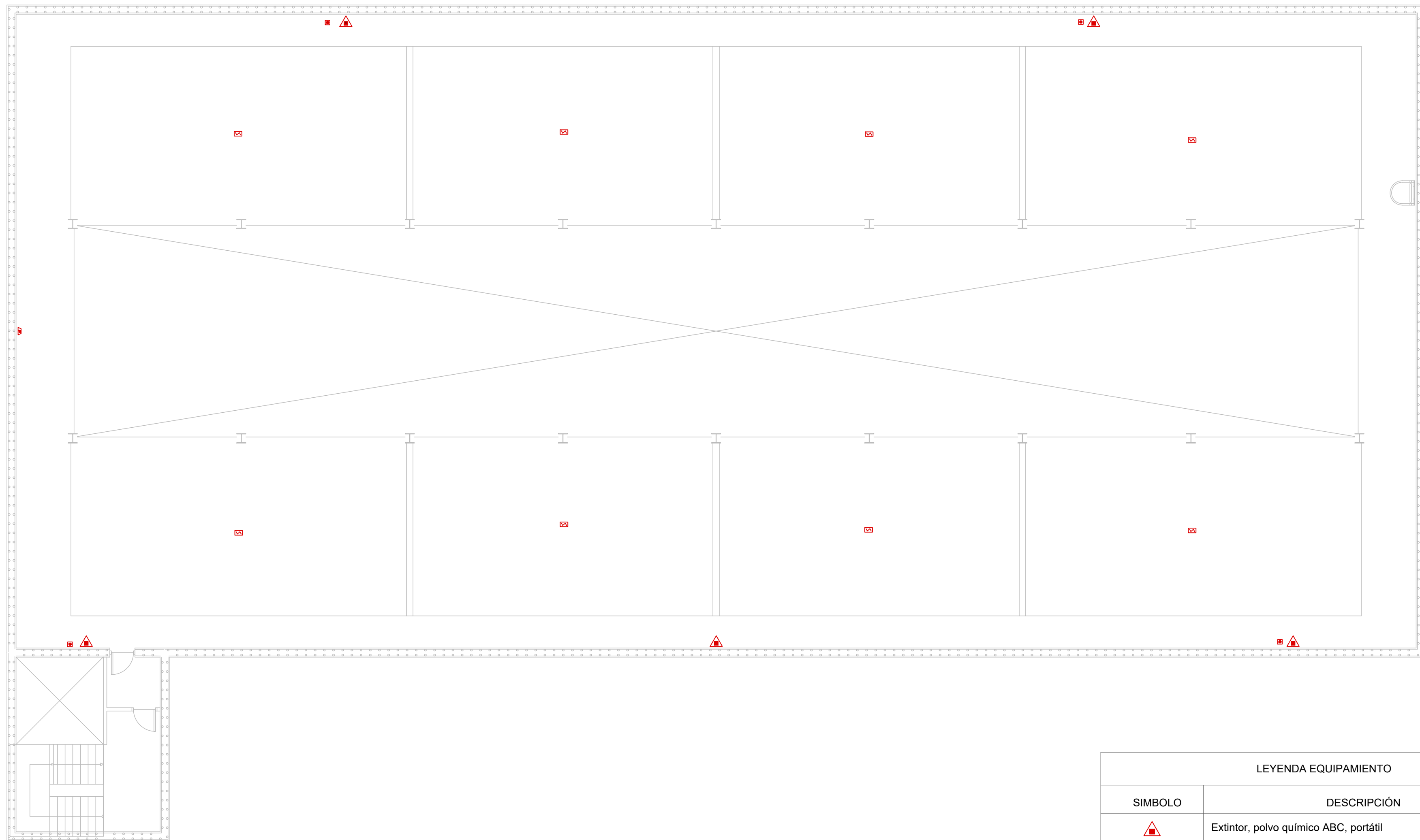
PARKING ROBOTIZADO			
Autor: JOSE DANIEL DORTA	Id. s. normas: UNE-EN-DIN	 Universidad de La Laguna	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA <i>Grado Ingeniería Mecánica</i> <i>Universidad de La Laguna</i>
Comprobado: JUNIO 2019	ESCALA: 1:100		INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS DISTRIBUCIÓN EN PLANTA NIVEL -4 SALA DE MÁQUINAS / ALMACÉN
			Nº PLANO: 1.04



DETALLE A - ESCALA 1:75
GARITA DE CONTROL / ESCALERA PRINCIPAL DE EVACUACIÓN

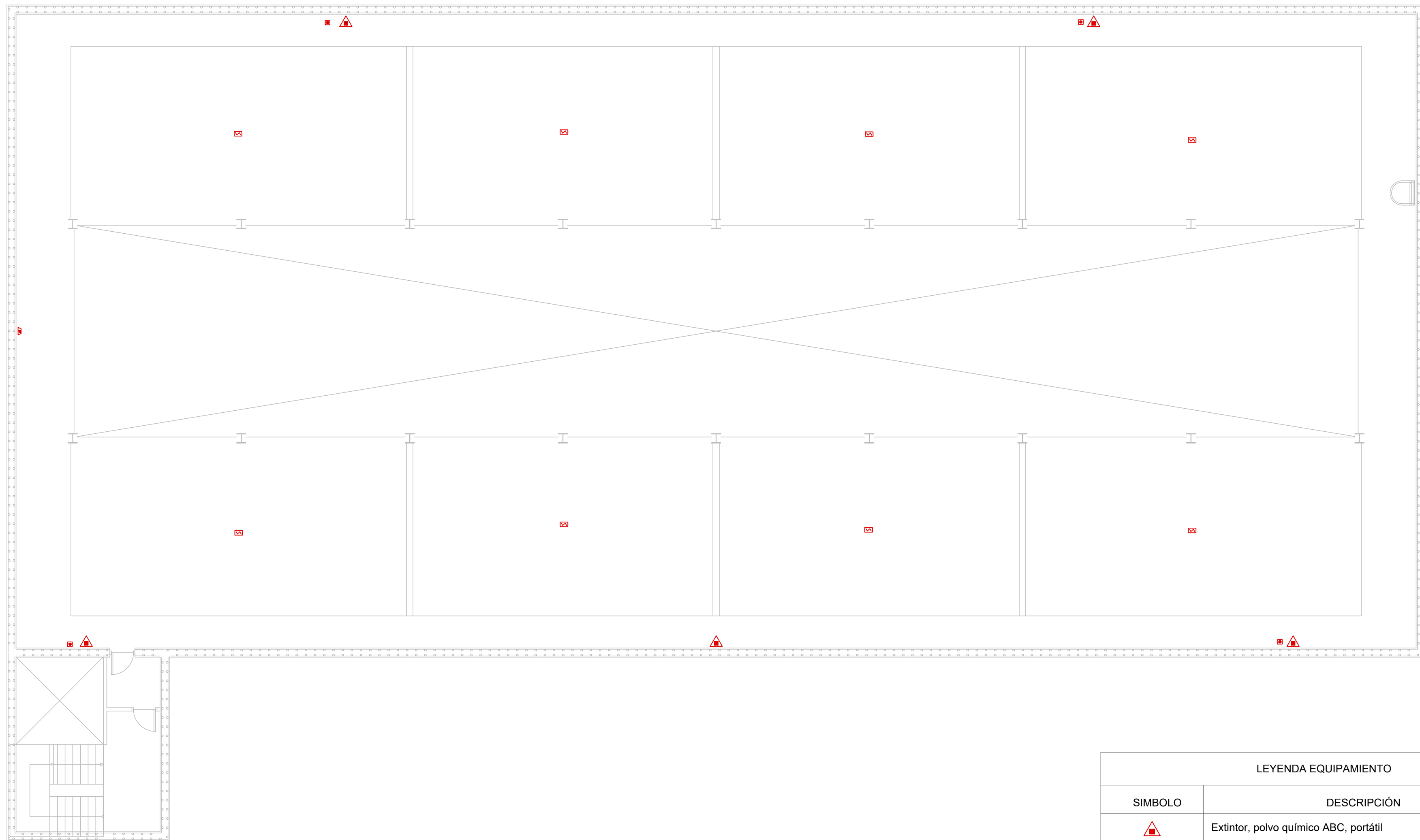
LEYENDA EQUIPAMIENTO	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Extintor, nieve carbónica CO2, portátil
	Extintor, polvo químico ABC, portátil
	Pulsador de alarma
	Sistema de detección, detector óptico de humos
	Sistema de alarma, sirena acústica
	Sistema de alarma, sirena óptico-acústica exterior
	Central de detección automática de incendios
	Hidrante, bajo nivel de tierra

PARKING ROBOTIZADO			
Autor: JOSE DANIEL DORTA	Id. s. normas: UNE-EN-DIN		ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA <i>Grado Ingeniería Mecánica</i> <i>Universidad de La Laguna</i>
Comprobado: JUNIO 2019			
ESCALA: 1:100	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS DETECCIÓN, ALARMA Y EXTINCIÓN MANUAL NIVEL 0 PLAZAS APARCAMIENTO		Nº PLANO: 2.00



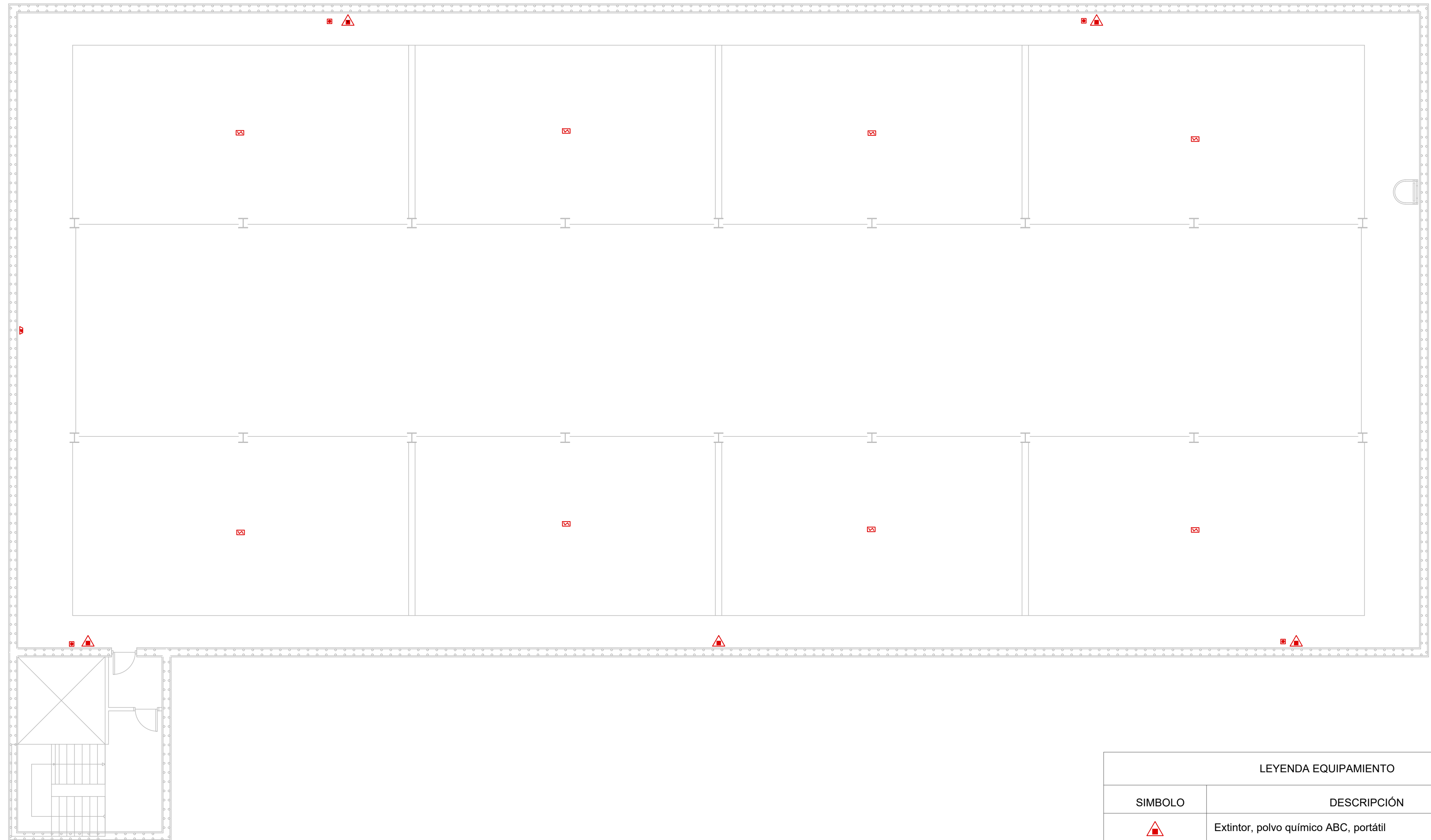
LEYENDA EQUIPAMIENTO	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Extintor, polvo químico ABC, portátil
	Pulsador de alarma
	Sistema de detección, detector óptico de humos
	Sistema de alarma, sirena acústica

PARKING ROBOTIZADO			
Autor: JOSE DANIEL DORTA	Id. s. normas: UNE-EN-DIN		ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
Comprobado: JUNIO 2019		Universidad de La Laguna	<u>Grado Ingeniería Mecánica</u> <u>Universidad de La Laguna</u>
ESCALA: 1:100	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS DETECCIÓN, ALARMA Y EXTINCIÓN MANUAL NIVEL -1 PLAZAS APARCAMIENTO		Nº PLANO: 2.01



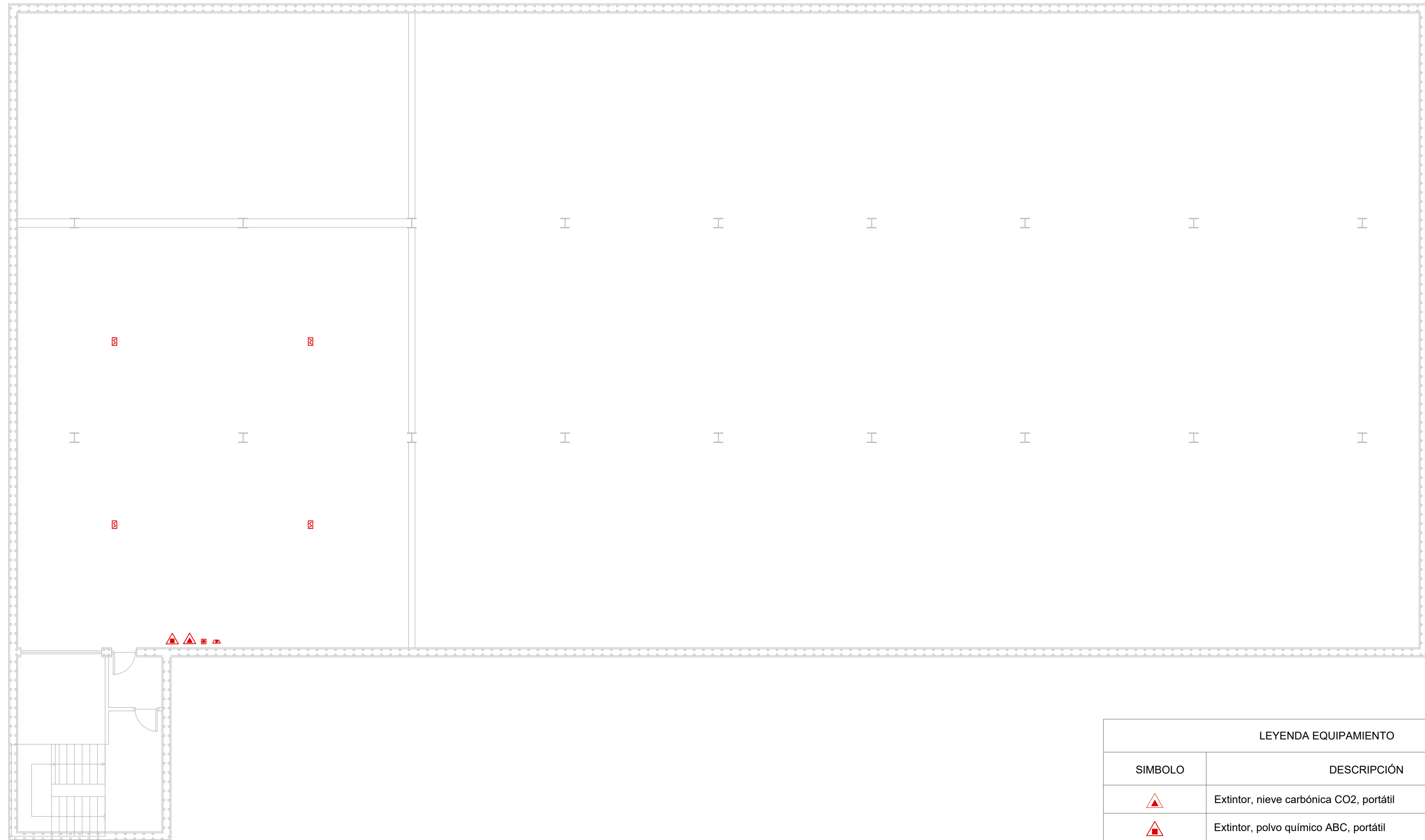
LEYENDA EQUIPAMIENTO	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Extintor, polvo químico ABC, portátil
	Pulsador de alarma
	Sistema de detección, detector óptico de humos
	Sistema de alarma, sirena acústica

PARKING ROBOTIZADO			
Autor: JOSE DANIEL DORTA	Id. s. normas: UNE-EN-DIN		ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
Comprobado: JUNIO 2019		Universidad de La Laguna	<u>Grado Ingeniería Mecánica</u> <u>Universidad de La Laguna</u>
ESCALA: 1:100	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS DETECCIÓN, ALARMA Y EXTINCIÓN MANUAL NIVEL -2 PLAZAS APARCAMIENTO		Nº PLANO: 2.02



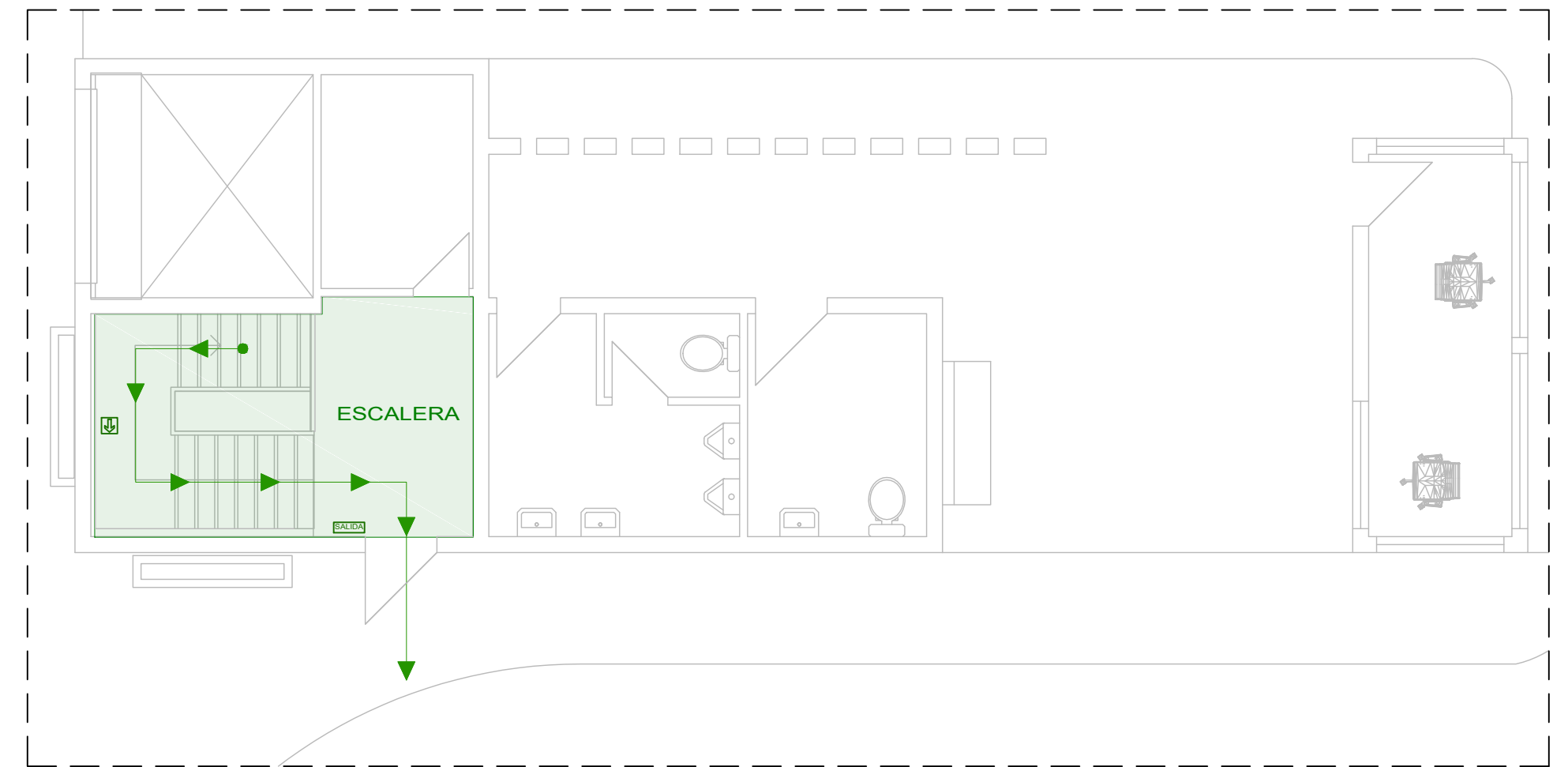
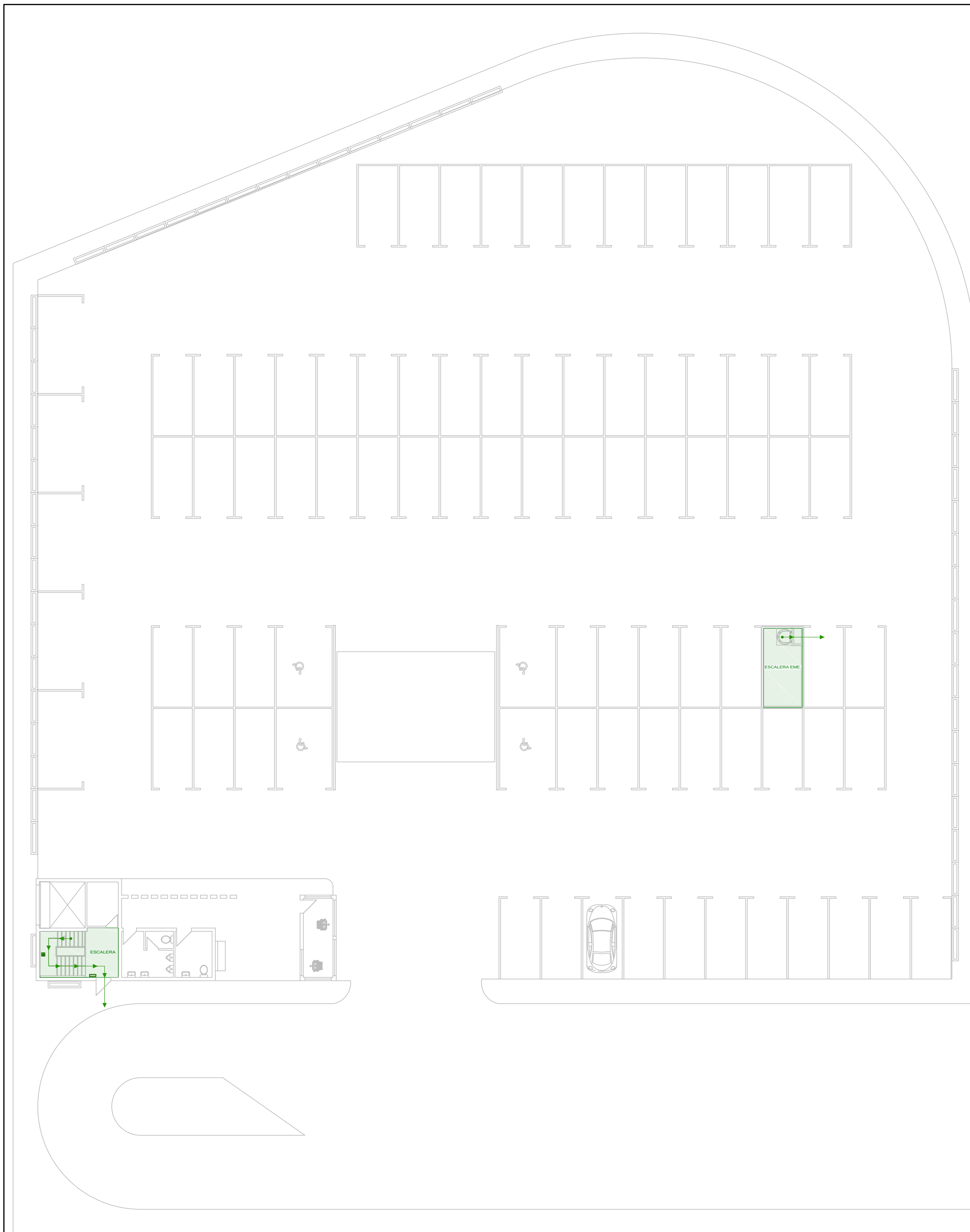
LEYENDA EQUIPAMIENTO	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Extintor, polvo químico ABC, portátil
	Pulsador de alarma
	Sistema de detección, detector óptico de humos
	Sistema de alarma, sirena acústica

PARKING ROBOTIZADO			
Autor: JOSE DANIEL DORTA	Id. s. normas: UNE-EN-DIN		ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
Comprobado: JUNIO 2019		Universidad de La Laguna	Grado Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
ESCALA: 1:100	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS DETECCIÓN, ALARMA Y EXTINCIÓN MANUAL NIVEL -3 PLAZAS APARCAMIENTO		Nº PLANO: 2.03

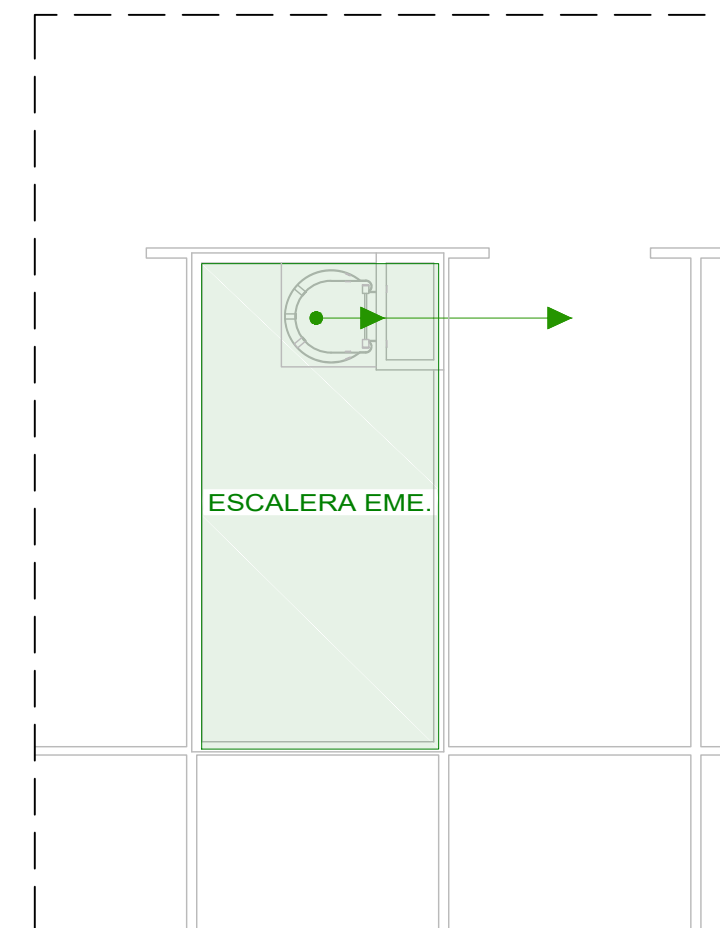


LEYENDA EQUIPAMIENTO	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Extintor, nieve carbónica CO2, portátil
	Extintor, polvo químico ABC, portátil
	Pulsador de alarma
	Sistema de detección, detector óptico de humos
	Sistema de alarma, sirena acústica

PARKING ROBOTIZADO			
Autor: JOSE DANIEL DORTA	Id. s. normas: UNE-EN-DIN		ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA <i>Grado Ingeniería Mecánica</i> <i>Universidad de La Laguna</i>
Comprobado: JUNIO 2019			
ESCALA: 1:100	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS DETECCIÓN, ALARMA Y EXTINCIÓN MANUAL NIVEL -4 PLAZAS APARCAMIENTO		Nº PLANO: 2.04



DETALLE A - ESCALA 1:75
GARITA DE CONTROL / ESCALERA PRINCIPAL DE EVACUACIÓN

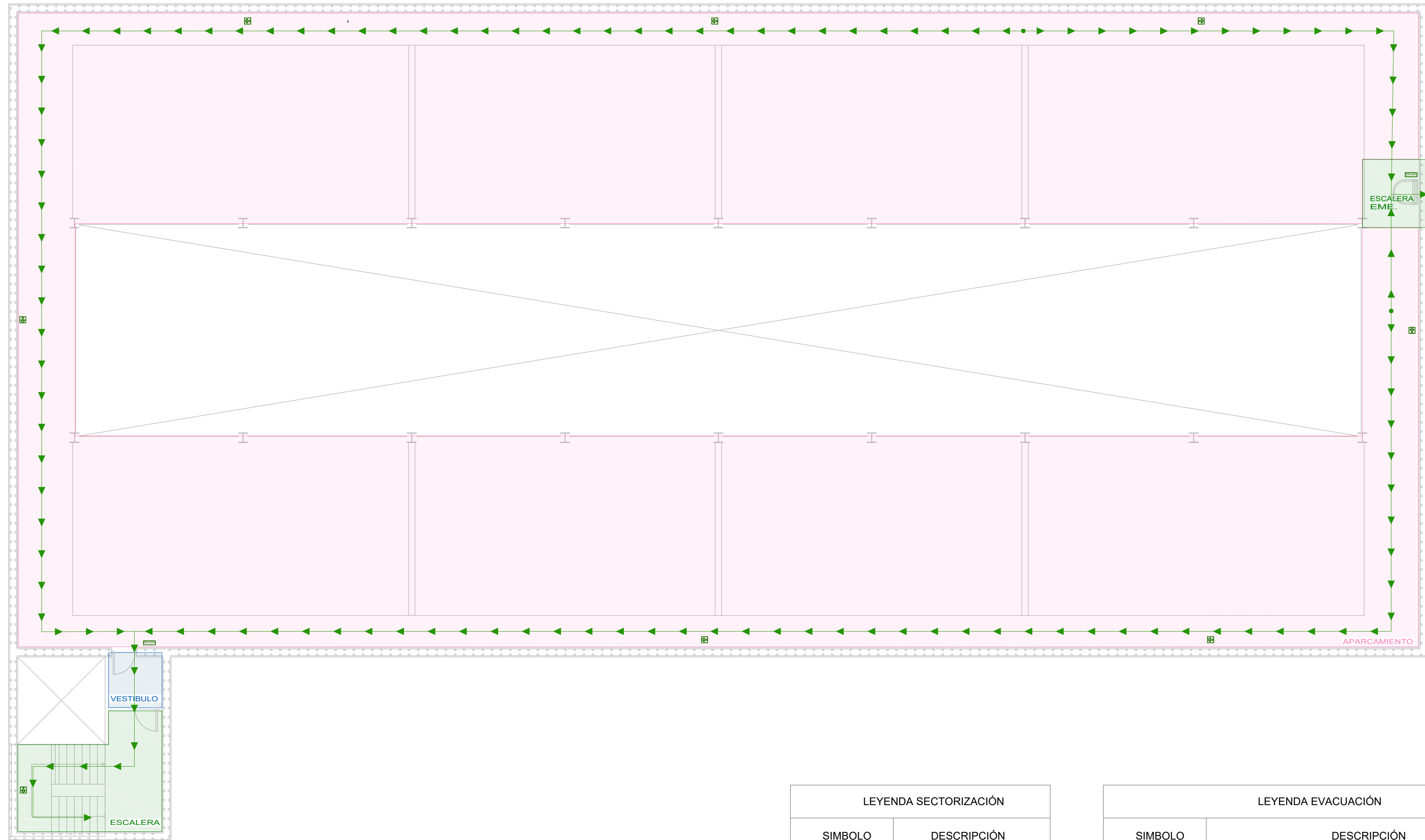


DETALLE B - ESCALA 1:75
ESCALERA AUXILIAR DE EVACUACIÓN

LEYENDA SECTORIZACIÓN	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Escalera

LEYENDA EVACUACIÓN	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Recorrido de evacuación
	Señal de evacuación "salida"
	Señal de evacuación "dirección del recorrido de evacuación"

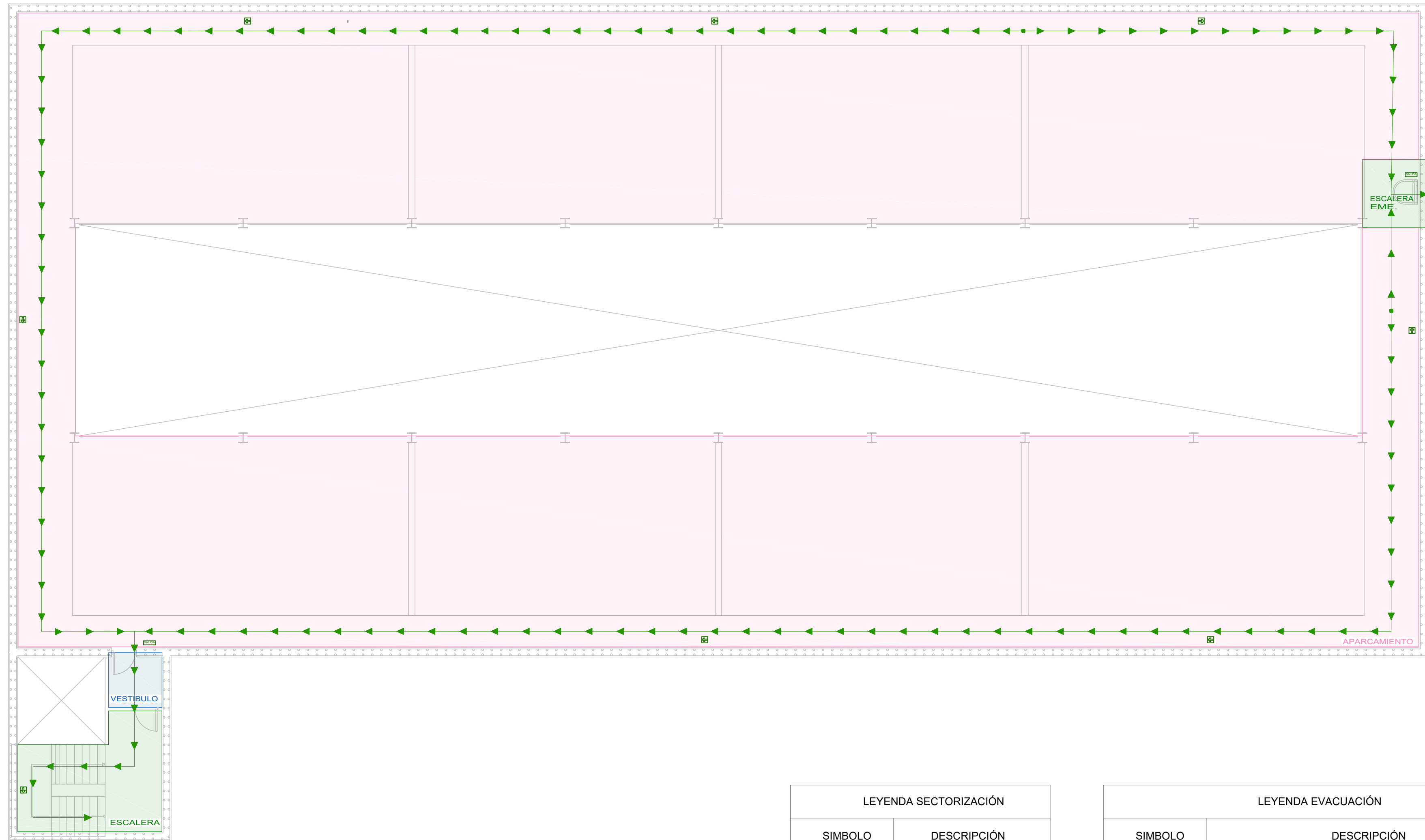
PARKING ROBOTIZADO			
Autor: JOSE DANIEL DORTA	Id. s. normas: UNE-EN-DIN		ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA <i>Grado Ingeniería Mecánica</i> <i>Universidad de La Laguna</i>
Comprobado: JUNIO 2019			
ESCALA: 1:100	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS INSTALACIÓN EVACUACIÓN Y SECTORIZACIÓN NIVEL 0 - APARCAMIENTO EXTERIOR		Nº PLANO: 3.00









LEYENDA SECTORIZACIÓN	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Aparcamiento
	Escalera
	Vestíbulo

LEYENDA EVACUACIÓN	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Recorrido de evacuación
	Señal de evacuación "salida"
	Señal de evacuación "dirección del recorrido de evacuación"

PARKING ROBOTIZADO			
Autor: JOSE DANIEL DORTA	Id. s. normas: UNE-EN-DIN		ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA <i>Grado Ingeniería Mecánica</i> <i>Universidad de La Laguna</i>
Comprobado: JUNIO 2019			
ESCALA: 1:100	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS INSTALACIÓN EVACUACIÓN Y SECTORIZACIÓN NIVEL -1 - APARCAMIENTO EXTERIOR		Nº PLANO: 3.01



LEYENDA SECTORIZACIÓN	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Aparcamiento
	Escalera
	Vestíbulo

LEYENDA EVACUACIÓN	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Recorrido de evacuación
	Señal de evacuación "salida"
	Señal de evacuación "dirección del recorrido de evacuación"

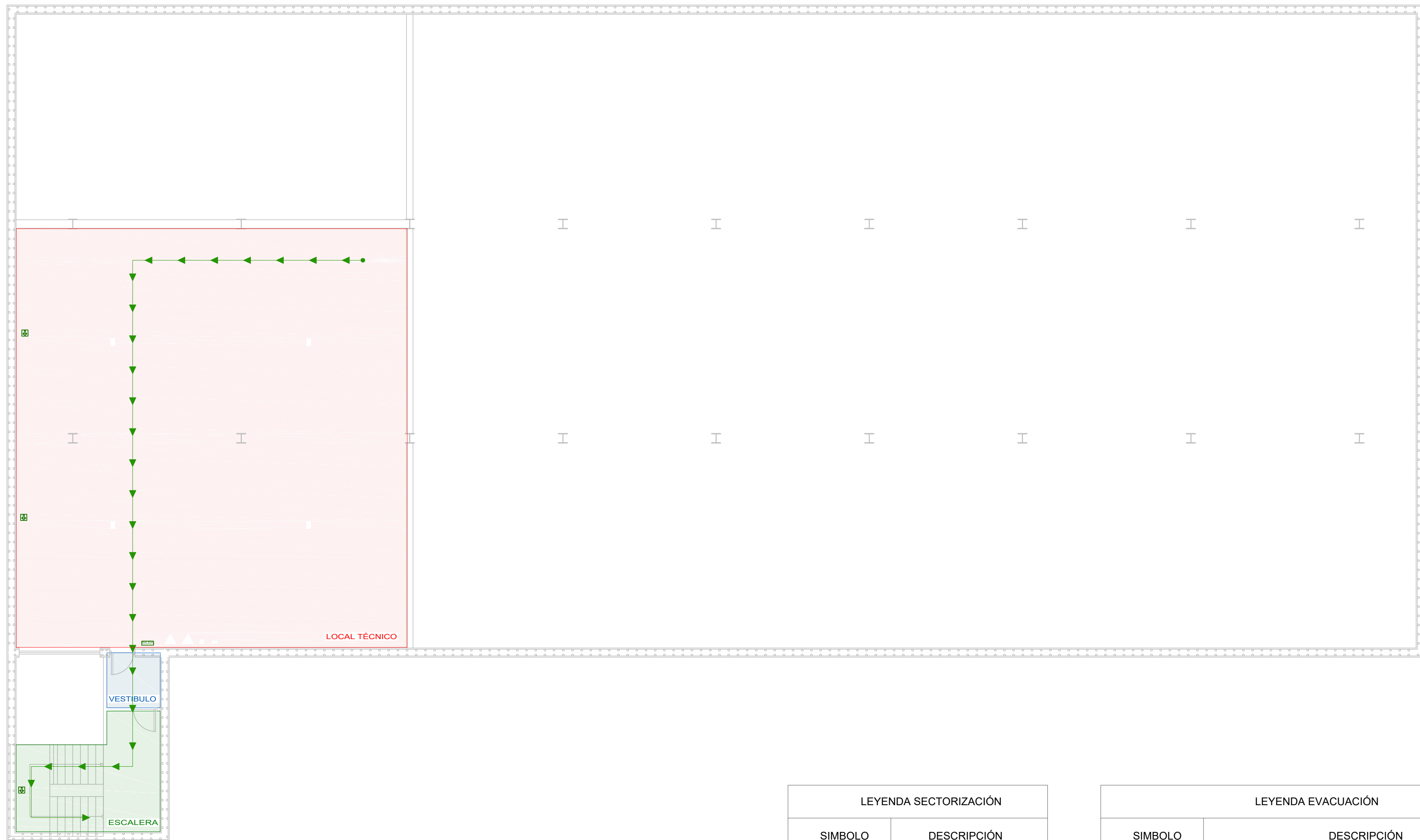
PARKING ROBOTIZADO			
Autor: JOSE DANIEL DORTA	Id. s. normas: UNE-EN-DIN	 Universidad de La Laguna	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA <u>Grado Ingeniería Mecánica</u> <u>Universidad de La Laguna</u>
Comprobado: JUNIO 2019	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS INSTALACIÓN EVACUACIÓN Y SECTORIZACIÓN NIVEL -2 - APARCAMIENTO EXTERIOR		Nº PLANO: 3.02
ESCALA: 1:100			



LEYENDA SECTORIZACIÓN	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Aparcamiento
	Escalera
	Vestíbulo

LEYENDA EVACUACIÓN	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Recorrido de evacuación
	Señal de evacuación "salida"
	Señal de evacuación "dirección del recorrido de evacuación"

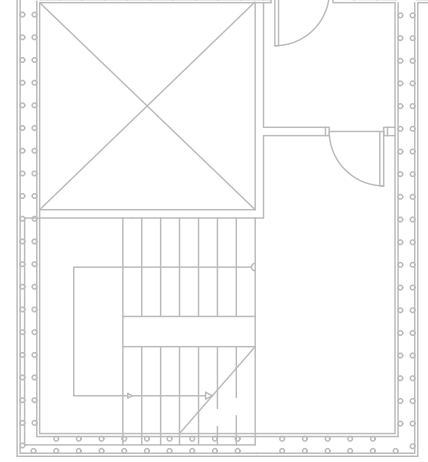
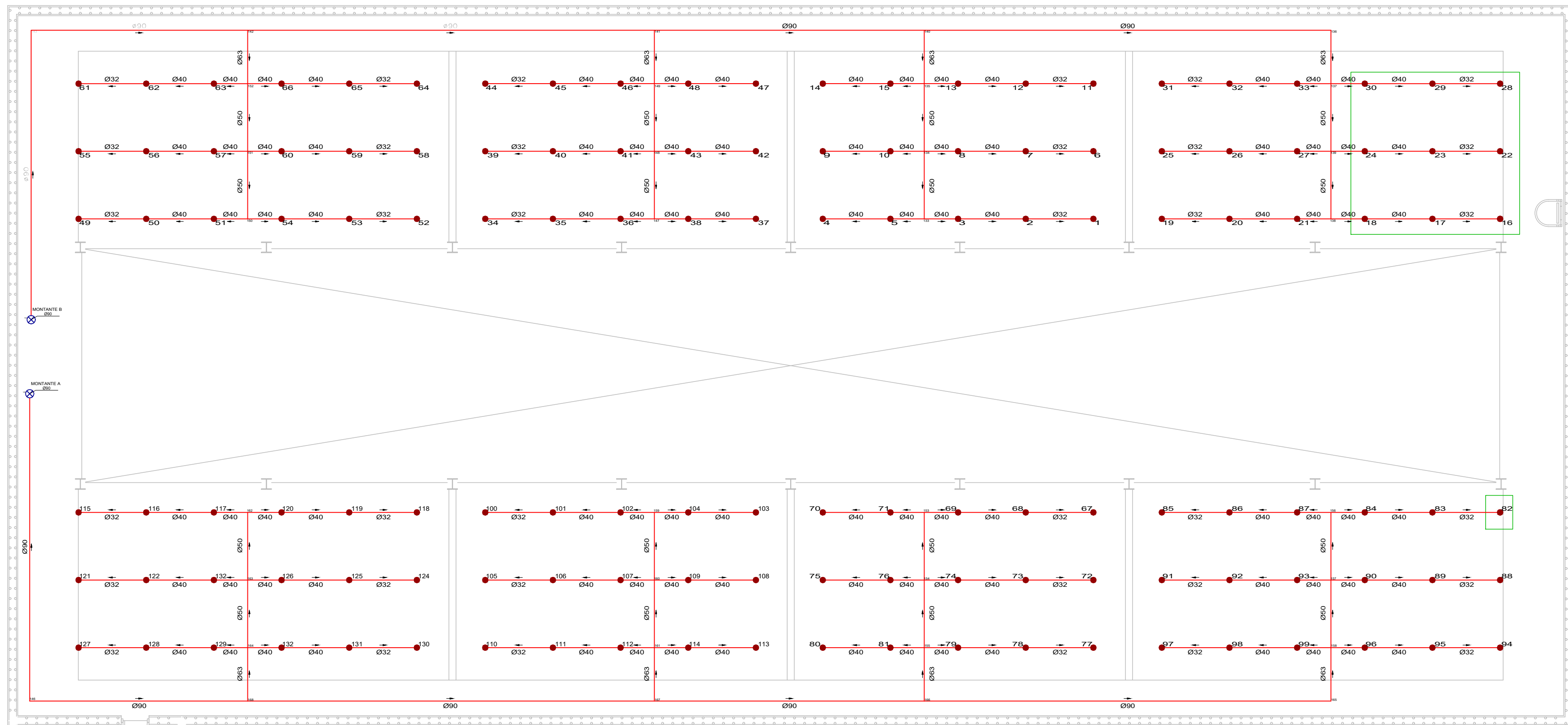
PARKING ROBOTIZADO			
Autor: JOSE DANIEL DORTA	Id. s. normas: UNE-EN-DIN		ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA <i>Grado Ingeniería Mecánica</i> <i>Universidad de La Laguna</i>
Comprobado: JUNIO 2019			
ESCALA: 1:100	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS INSTALACIÓN EVACUACIÓN Y SECTORIZACIÓN NIVEL -3 - APARCAMIENTO EXTERIOR		Nº PLANO: 3.03



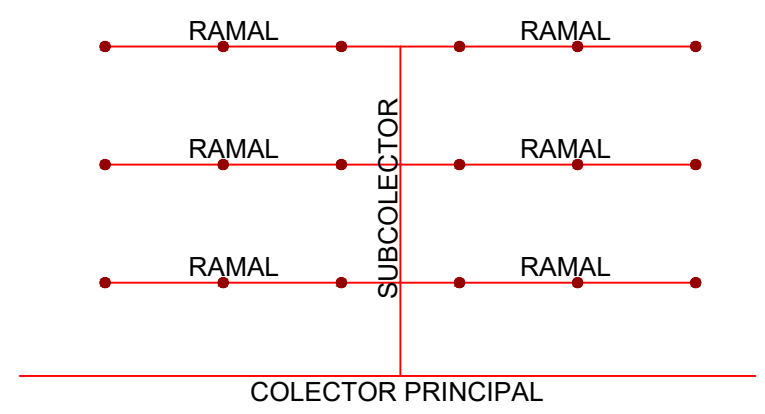
LEYENDA SECTORIZACIÓN	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Sala de máquinas / Almacén
	Escalera
	Vestíbulo

LEYENDA EVACUACIÓN	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Recorrido de evacuación
	Señal de evacuación "salida"
	Señal de evacuación "dirección del recorrido de evacuación"

PARKING ROBOTIZADO			
Autor: JOSE DANIEL DORTA	Id. s. normas: UNE-EN-DIN		ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA Grado Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Comprobado: JUNIO 2019			
ESCALA: 1:100	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS INSTALACIÓN EVACUACIÓN Y SECTORIZACIÓN NIVEL -4 - APARCAMIENTO EXTERIOR		Nº PLANO: 3.04



ESQUEMA

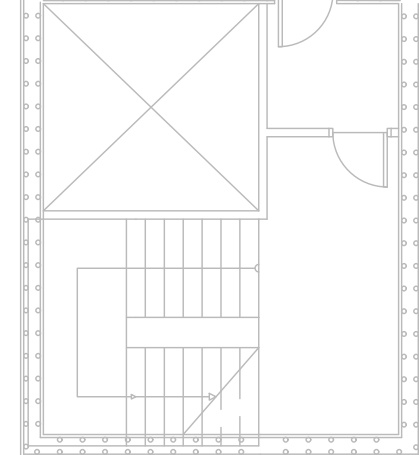
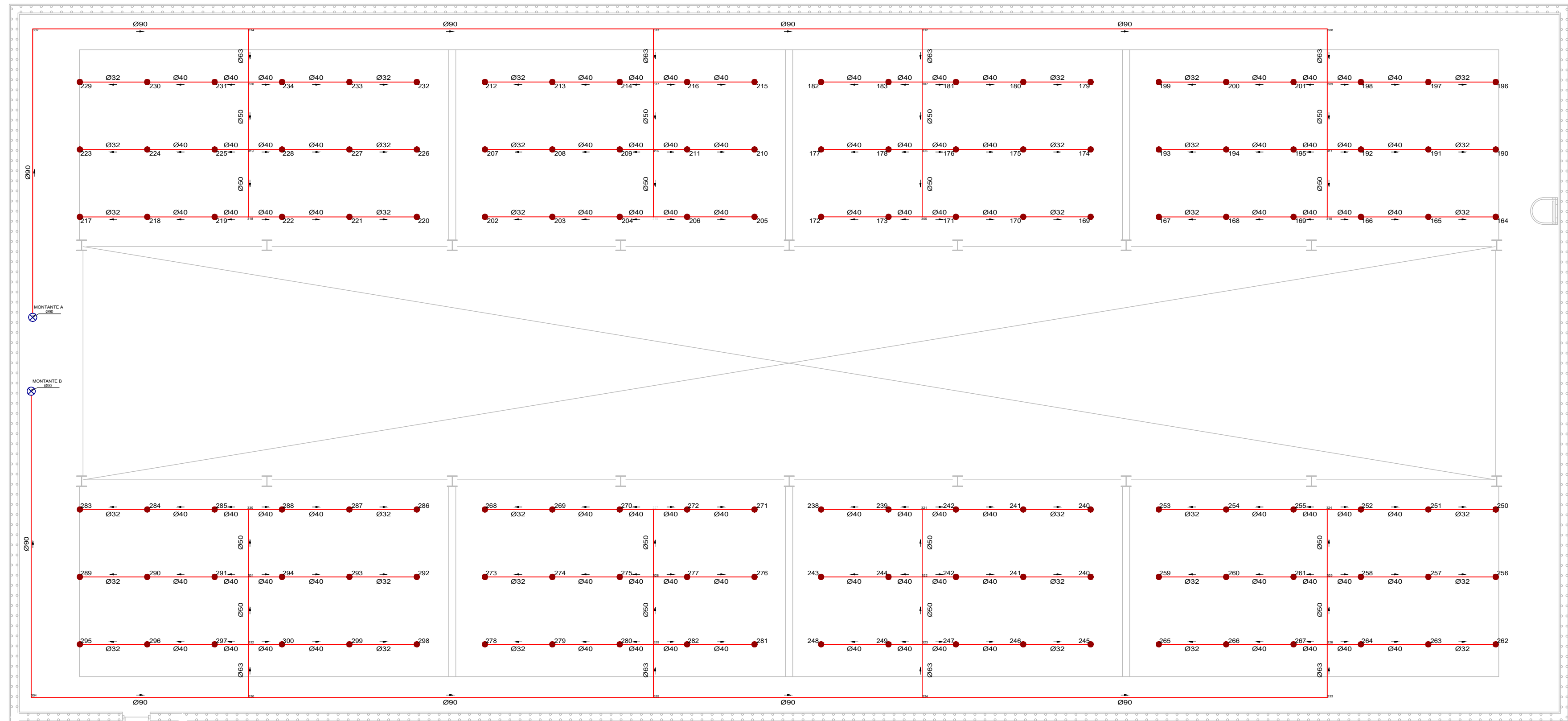


LEYENDA ROCIADORES					
REFERENCIA	TIPO	ORIENTACIÓN DE INSTALACIÓN	FACTOR - K	DIÁMETRO	CANTIDAD
ROCIADOR	Respuesta estandar	Colgante	80 Lpm/(bar)1/2	1/2 pulgada	132

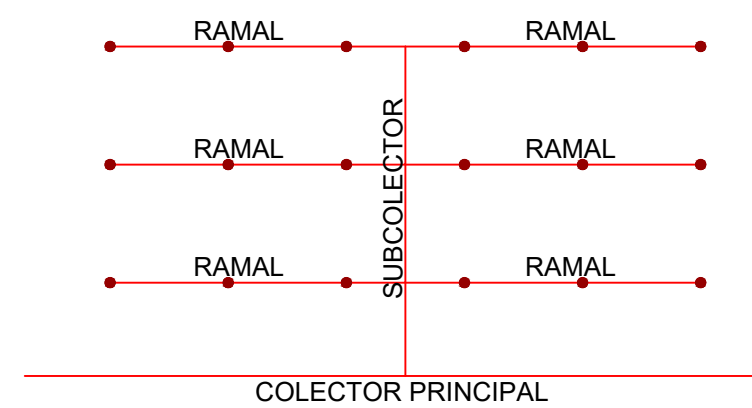
LEYENDA CANALIZACIONES		
REFERENCIA	TIPO	DIÁMETRO
MONTANTE	Tubería Aquatherm Red Pipe, Polipropileno (PPR)	90 mm
COLECTOR PRINCIPAL	Tubería Aquatherm Red Pipe, Polipropileno (PPR)	90 mm
SUBCOLECTOR	Tubería Aquatherm Red Pipe, Polipropileno (PPR)	63 - 50 mm
RAMAL	Tubería Aquatherm Red Pipe, Polipropileno (PPR)	40 - 32 mm

TABLA DE SIMBOLOS	
	TUBERÍA PP-R
	ÁREA DE OPERACIÓN
	ROCIADOR
	MONTANTE

APARCAMIENTO ROBOTIZADO			
Autor: JOSE DANIEL DORTA	Id. s. normas:		ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA Grado Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
Comprobado: JUNIO 2019	UNE-EN-DIN		
ESCALA: 1:100	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS INSTALACIÓN ROCIADORES AUTOMÁTICOS NIVEL -1 PLAZAS APARCAMIENTO		Nº PLANO: 4.01



ESQUEMA



LEYENDA ROCIADORES

REFERENCIA	TIPO	ORIENTACIÓN DE INSTALACIÓN	FACTOR - K	DIÁMETRO	CANTIDAD
ROCIADOR	Respuesta estandar	Colgante	80 Lpm/(bar)1/2	1/2 pulgada	132

LEYENDA CANALIZACIONES

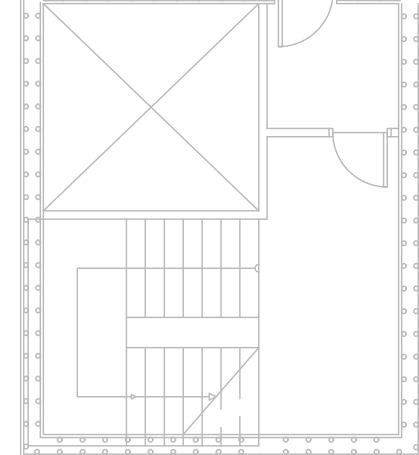
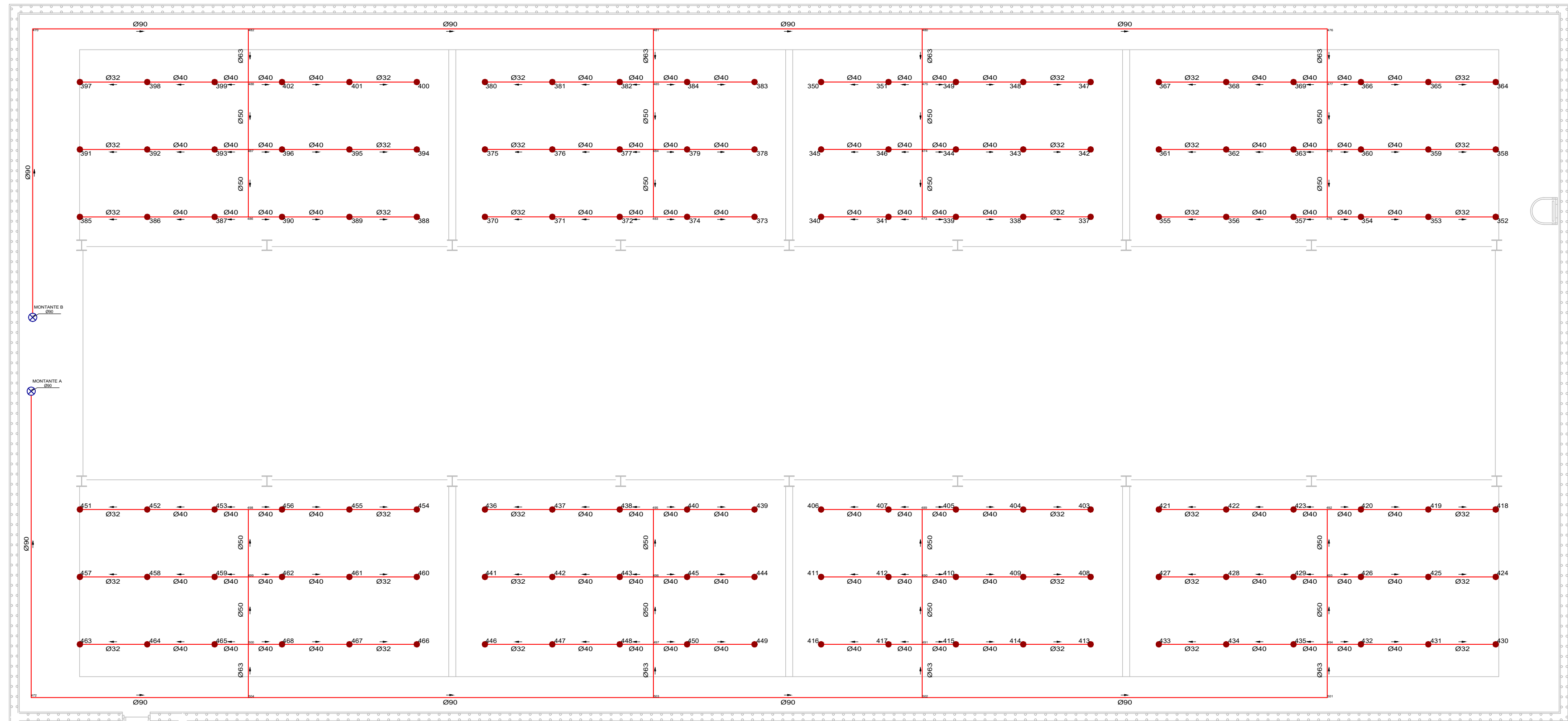
REFERENCIA	TIPO	DIÁMETRO
MONTANTE	Tubería Aquatherm Red Pipe, Polipropileno (PPR)	90 mm
COLECTOR PRINCIPAL	Tubería Aquatherm Red Pipe, Polipropileno (PPR)	90 mm
SUBCOLECTOR	Tubería Aquatherm Red Pipe, Polipropileno (PPR)	63 - 50 mm
RAMAL	Tubería Aquatherm Red Pipe, Polipropileno (PPR)	40 - 32 mm

TABLA DE SIMBOLOS

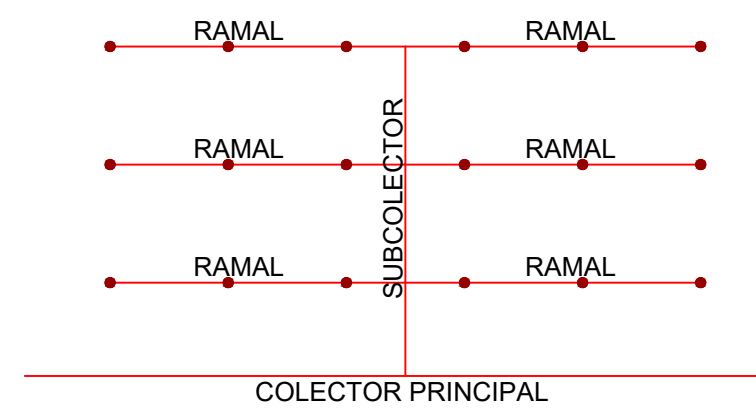
	TUBERÍA PP-R
	ROCIADOR
	MONTANTE

APARCAMIENTO ROBOTIZADO

Autor: JOSE DANIEL DORTA		Id. s. normas: UNE-EN-DIN		ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	
Comprobado: JUNIO 2019				Grado Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna	
ESCALA: 1:100		INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS INSTALACIÓN ROCIADORES AUTOMÁTICOS NIVEL -2 PLAZAS APARCAMIENTO			Nº PLANO: 4.02



ESQUEMA



LEYENDA ROCIADORES

REFERENCIA	TIPO	ORIENTACIÓN DE INSTALACIÓN	FACTOR - K	DIÁMETRO	CANTIDAD
ROCIADOR	Respuesta estandar	Colgante	80 Lpm/(bar)1/2	1/2 pulgada	132

LEYENDA CANALIZACIONES

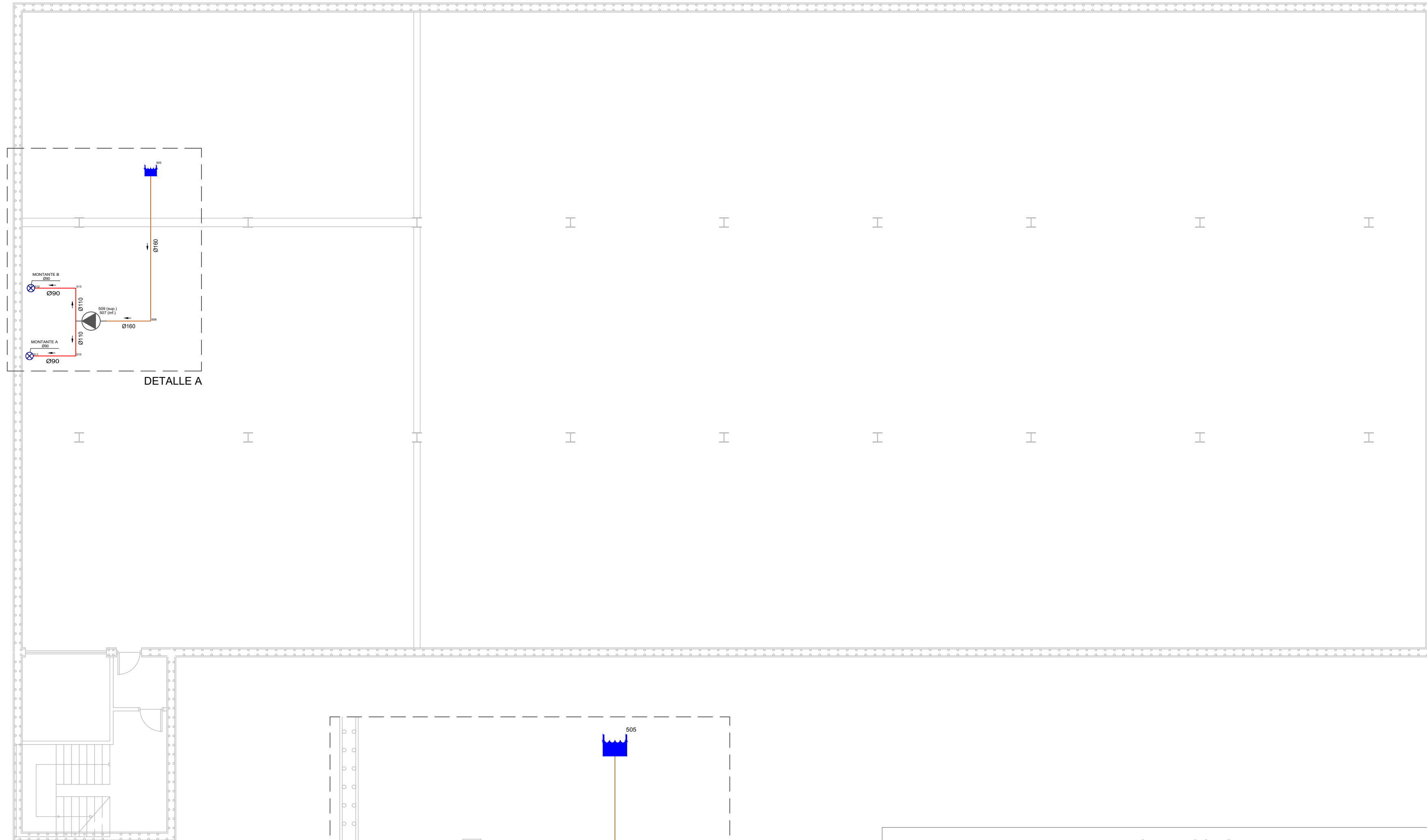
REFERENCIA	TIPO	DIÁMETRO
MONTANTE	Tubería Aquatherm Red Pipe, Polipropileno (PPR)	90 mm
COLECTOR PRINCIPAL	Tubería Aquatherm Red Pipe, Polipropileno (PPR)	90 mm
SUBCOLECTOR	Tubería Aquatherm Red Pipe, Polipropileno (PPR)	63 - 50 mm
RAMAL	Tubería Aquatherm Red Pipe, Polipropileno (PPR)	40 - 32 mm

TABLA DE SIMBOLOS

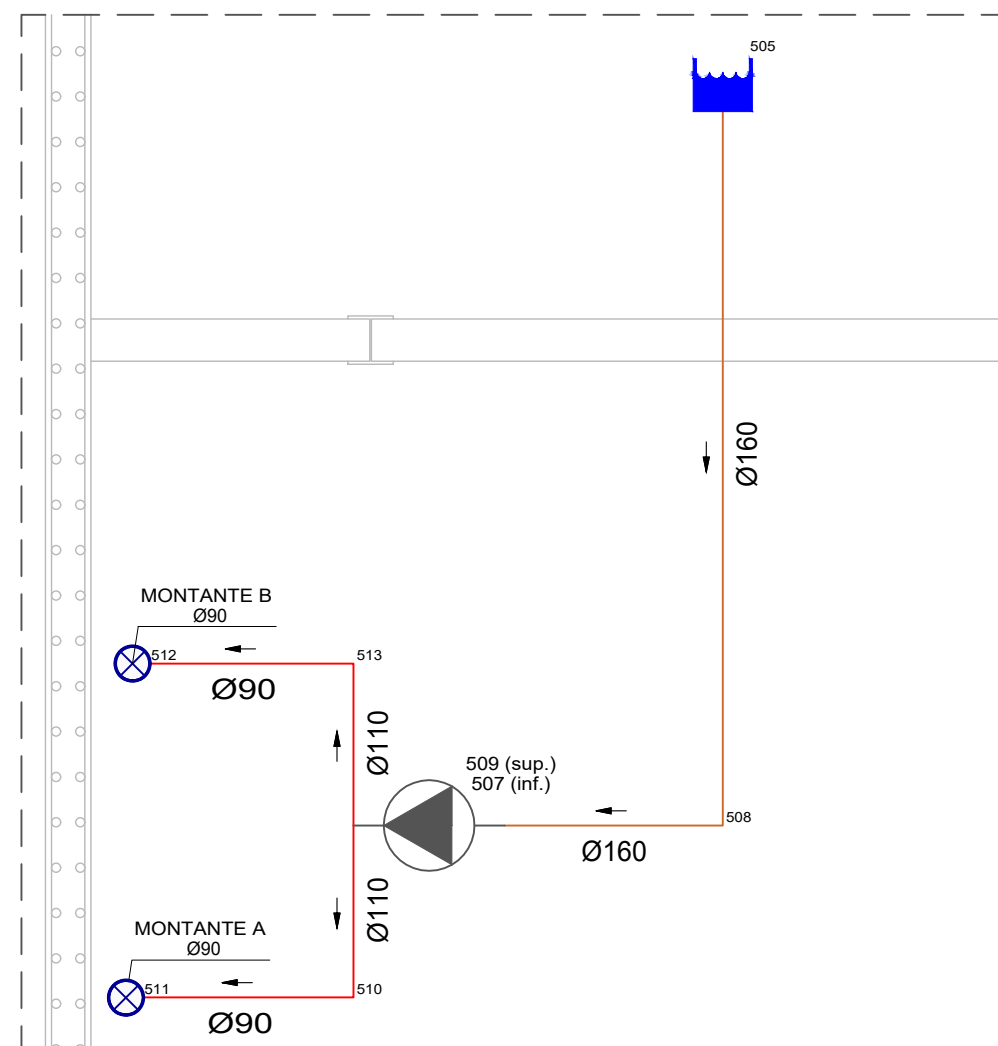
	TUBERÍA PP-R
	ROCIADOR
	MONTANTE

APARCAMIENTO ROBOTIZADO

Autor: JOSE DANIEL DORTA		Id. s. normas: UNE-EN-DIN		ESCUOLA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	
Comprobado: JUNIO 2019				Grado Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna	
ESCALA: 1:100		INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS INSTALACIÓN ROCIADORES AUTOMÁTICOS NIVEL -3 PLAZAS APARCAMIENTO			Nº PLANO: 4.03



DETALLE A



DETALLE A
ESCALA 1:50

LEYENDA CANALIZACIONES		
REFERENCIA	TIPO	DIÁMETRO
COLECTOR ASPIRACIÓN	Tubería Aquatherm Red Pipe, Polipropileno (PPR)	160 mm
COLECTOR IMPULSIÓN	Tubería Aquatherm Red Pipe, Polipropileno (PPR)	110 mm

TABLA DE SIMBOLOS	
	TUBERÍA ACERO
	TUBERÍA PP-R
	GRUPO DE PRESIÓN
	DEPÓSITO
	MONTANTE

APARCAMIENTO ROBOTIZADO			
Autor: JOSE DANIEL DORTA	Id. s. normas: UNE-EN-DIN	 Universidad de La Laguna	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
Comprobado: JUNIO 2019			Grado Ingeniería Mecánica Universidad de La Laguna
ESCALA: 1:100	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS INSTALACIÓN ROCIADORES AUTOMÁTICOS NIVEL -4 SALA DE MAQUINAS		Nº PLANO: 4.04



**Universidad
de La Laguna**

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

**PROYECTO INSTALACIÓN PROTECCIÓN
CONTRA INCENDIOS EN APARCAMIENTO
ROBOTIZADO**

PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: Jose Daniel Dorta Fernández

Tutor: Jorge Martín Gutiérrez

Fecha: Junio 2019

INDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1	DEFINICIÓN Y ALCANCEN DEL DOCUMENTO.....	8
2	ÁMBITO DEL PRESENTE PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES.....	9
3	FORMA Y DIMENSIONES.....	10
3.1	CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA.....	10
3.2	DOCUMENTOS DE OBRA.....	10
3.3	LEGISLACIÓN SOCIAL.....	10
3.4	SEGURIDAD PÚBLICA.....	11
3.5	NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL.....	11
4	CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO.....	20
4.1	DEFINICIONES.....	20
4.2	OFICINA DE OBRA.....	22
4.3	TRABAJOS NO ESTIPULADOS EN EL PLIEGO.....	23
4.4	INTERPRETACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	23
4.5	RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DEL INGENIERO DIRECTOR.....	24
4.6	RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	24

PLIEGO DE CONDICIONES

4.7	DESPIDOS POR INSUBORDINACIÓN, POR INCOMPETENCIA O POR MANIFIESTA MALA FE	24
4.8	COMIENZO DE LAS OBRAS, RITMO Y EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS..	25
4.9	ORDEN DE LOS TRABAJOS.....	25
4.10	LIBRO DE ORDENES	26
4.11	CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	26
4.12	AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS	27
4.13	PRORROGAS POR CAUSAS DE FUERZA MAYOR	27
4.14	OBRAS OCULTAS	27
4.15	TRABAJOS DEFECTUOSOS	27
4.16	MODIFICACION DE TRABAJOS DEFECTUOSOS.....	28
4.17	VICIOS OCULTOS	28
4.18	MATERIALES NO UTILIZADOS	29
4.19	MATERIALES Y EQUIPOS DEFECTUOSOS.....	29
4.20	MEDIOS AUXILIARES.....	29
4.21	COMPROBACIONES DE LAS OBRAS.....	30
4.22	NORMAS PARA LAS RECEPCIONES PROVINCIONALES	30

PLIEGO DE CONDICIONES

4.23	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVICIONALMENTE.....	31
4.24	MEDICION DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS	31
4.25	RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS.....	32
4.26	PLAZOS DE GARANTIA.....	32
5	CONDICIONES DE INDOLE ECONÓMICA	33
5.1	BASE FUNDAMENTAL.....	33
5.2	GARANTIA.....	33
5.3	FIANZA.....	33
5.4	EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA ..	34
5.5	DE SU DEVOLUCIÓN GENERAL	34
5.6	DE SU DEVOLUCIÓN EN CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES.....	34
5.7	REVISIÓN DE PRECIOS	34
5.8	RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS	35
5.9	DESCOMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS	35
5.10	PRECIOS E IMPORTES DE EJECUCIÓN MATERIAL	37
5.11	PRECIOS E IMPORTES DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....	37
5.12	GASTOS GENERALES Y FISCALES.....	38
5.13	BENEFICIO INDUSTRIAL.....	38

PLIEGO DE CONDICIONES

5.14	HONORARIOS DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA Y FACULTATIVA	38
5.15	GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.....	39
5.16	PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	40
5.17	MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS	40
5.18	ABONO DE LAS OBRAS	41
5.19	ABONOS DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS POR PARTIDA ALZADA	41
5.20	CERTIFICACIONES.....	42
5.21	DEMORA EN LOS PAGOS.....	43
5.22	PENALIZACIÓN ECONÓMICA AL CONTRATISTA POR EL INCUMPLIMIENTO DE COMPROMISOS	43
5.23	RECISIÓN DEL CONTRATO.....	44
5.24	SEGURO DE LAS OBRAS.....	44
5.25	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS	45
6	CONDICIONES DE INDOLE LEGAL	47
6.1	DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	47
6.2	PLAN DE OBRA.....	47
6.3	PLANOS	47
6.4	ESPECIFICACIONES.....	47
6.5	OBJETO DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES	48

PLIEGO DE CONDICIONES

6.6	DIVERGENCIAS ENRTE LOS PLANOS Y ESPECIFIACIONES ...	48
6.7	ERRORES EN LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES	48
6.8	ADECUACIÓN DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES	48
6.9	INSTRUCCIONES ADICIONALES	48
6.10	COPIAS DE LOS PLANOS PARA REALIZACION DE LOS TRABAJO	49
6.11	PROPIEDAD DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES	49
6.12	CONTRATO	49
6.13	CONTRATOS SEPARADOS	50
6.14	SUBCONTRATOS	51
6.15	ADJUDICACIÓN	51
6.16	SUBASTAS Y CONCURSOS	51
6.17	FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO	52
6.18	RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	52
6.19	RECONOCIMIENTO DE OBRA CON VICIOS OCULTOS	52
6.20	TRABAJO DURANTE UNA EMERGENCIA.....	53
6.21	SUSPENSIÓN DEL TRABAJO POR EL PROPIETARIO	53
6.22	DERECHO DEL PROPIETARIO A RESCISIÓN DEL CONTRATO	53
6.23	FORMA DE RESCISIÓN DEL CONTRATO POR PARTE DEL PROPIETARIO	54

PLIEGO DE CONDICIONES

6.24	DERECHOS DEL CONTRATISTA PARA CANCELAR EL CONTRATO	54
6.25	CAUSAS DE RECESIÓN DEL CONTRATO.....	54
6.26	DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA	56
6.27	PLAZO DE ENTREGA DE LAS OBRAS.....	56
6.28	DAÑOS A TERCEROS.....	56
6.29	POLICIA DE OBRA.....	56
6.30	ACCIDENTES DE TRABAJO.....	57
6.31	REGIMEN JURIDICO	57
6.32	SEGURIDAD SOCIAL	58
6.33	RESPONSABILIDAD CIVIL	58
6.34	IMPUESTOS.....	59
6.35	DISPOSICIONES LEGALES Y PERMISOS	59
6.36	HALLAZGOS	60
7	DOCUMENTOS DEL PROYECTO	61
8	CONDICIONES TÉCNICAS	62
8.1	OBJETO.....	62
8.2	CAMPO DE APLICACIÓN.....	63
8.3	NORMATIVA DE APLICACIÓN	63
8.4	CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	66

PLIEGO DE CONDICIONES

8.5	MATERIALES	68
8.5.1	CLASE DE LOS MATERIALES CONSTRUCTIVOS	69
8.6	SISTEMAS DE PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS...	70
8.6.1	SISTEMAS DE PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS EN INSTALACIONES GRUPO A.....	70
8.6.1.1	Sistemas automáticos de detección de incendio	70
8.6.1.2	Sistemas manuales de alarma de incendios.....	74
8.6.1.3	Sistemas de comunicación de alarmas	75
8.6.1.4	Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios	76
8.6.1.5	Extintores de incendio.....	76
8.6.1.6	Sistema de bocas de incendio equipadas.....	80
8.6.1.7	Grupo de presión.....	84
8.6.1.8	Sistemas de extinción por rociadores automáticos de agua	85
8.6.2	SISTEMAS DE PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS	85
8.6.2.1	Compartimentación de sectores	85
8.6.3	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN.....	88

PLIEGO DE CONDICIONES

1 DEFINICIÓN Y ALCANCEN DEL DOCUMENTO.

El presente pliego de condiciones hacer referencia a la instalación de protección contra incendios relativa al Aparcamiento Robotizado, situado en la Avenida de la Constitución, S/N, término municipal de Santa Cruz de Tenerife, Tenerife.

Los trabajos de edificación y otras instalaciones requeridas en la construcción, quedan excluidas del presente proyecto puesto que poseen un proyecto independiente que las define en su totalidad.

PLIEGO DE CONDICIONES

2 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 aquellas Obras que estime convenientes de su realización 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.

3 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.

3.1 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 que se detallan en el Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, elaborado por el Consejo Superior del Colegio de Arquitectos.

3.2 DOCUMENTOS DE OBRA.

En la Oficina de Obras, existirá en todo momento un ejemplar completo del Proyecto, así como de todas las normas, leyes, decretos, resoluciones, órdenes y ordenanzas a que se hacen referencia en los distintos documentos que integran el presente Proyecto.

3.3 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.

PLIEGO DE CONDICIONES

3.4 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.

3.5 NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL.

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 siguientes normas y reglamentos de carácter general:

- ORDEN de 20 de mayo de 1952, que aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo de la Construcción y Obras Públicas, modificada por Orden de 10.12.1953 (M. Trabajo, BOE 22.12.1953) Orden de 23.9.1966 (M. Trabajo, BOE 1.10.1966) derogada parcialmente por: Real Decreto 2177/2004 de 12.11. (M. Presidencia, BOE 13.11.2004). Capítulo III derogado a partir del 4.12.2004.
- ORDEN de 10 de diciembre de 1953, que modifica la Orden 20 de mayo de 1952
- Decreto 2414/1961 de 30 de noviembre. (Presidencia, BBOOE 7.12., rect. 30.12.1961 y 7.3.1962). por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas. (BOE 292 de 7/12/60), modificado por Decreto 3494/1964 y Real Decreto 374/2001.
- ORDEN de 23 de septiembre de 1966, sobre cumplimiento del Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo de la Construcción y Obras Públicas.

PLIEGO DE CONDICIONES

- DECRETO 1775/1967 de 22 de julio de 1967 del Ministerio de Industria. “Industrias en General. Régimen de instalación, ampliación y traslado” derogado parcialmente por REAL DECRETO 378/1977 de 25 de febrero de medidas liberalizadoras en materia de instalación, ampliación y traslado de industrias.
- ORDEN de 28 de agosto de 1970 del Ministerio de Trabajo. Ordenanza del trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Sección Tercera.
- ORDEN de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Orden de 23 de mayo de 1977 (M. Industria, BBOOE 14.6., rect. 18.7.1977). Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- REAL DECRETO 2135/1980 de 26 de septiembre del Ministerio de Industria y Energía. “Industrias en general. Liberalización en materia de instalación, ampliación y traslado”.
- ORDEN de 20 de septiembre de 1986, por el que se establece el modelo de libro de incidencias en obras en las que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo.
- REAL DECRETO 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- LEY 21/1992 de 16.7. (Jefatura Estado, BOE 23.7.1992). Ley de Industria.
- REAL DECRETO 1630/1992 de 29 de diciembre (M. Relaciones con las Cortes, BOE 9.2.1992) por el que se dictan las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva

PLIEGO DE CONDICIONES

89/106/CEE, modificado por: Real Decreto 1328/1995 de 28.7. (M. Presidencia, BBOOE 19.8., rect. 7.10.1995) desarrollado por: Orden de 1.8.1995 (M. Pres., BOE 10.8., rect. 4.10.1995) Orden de 29.11.2001 (M. Ciencia y Tecnología, BOE 7.12.2001), modificada por: Resolución de 9.11.2005 (Dir. Gral. Des. Ind., BOE 1.12.2005) Orden CTE/2276/2002 de 4.9. (BOE 17.9.2002) actualizada y ampliada por: diversas resoluciones.

- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 269, de 10 de noviembre).
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE número 27, de 31 de enero de 1997)
- REAL DECRETO 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE número 97, de 23 de abril de 1997).
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE número 97, de 23 de abril de 1997), modificado por el Real Decreto 2.177/2004, 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. (BOE número 274, de 13 de noviembre de 2004)
- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (BOE

PLIEGO DE CONDICIONES

número 97, de 23 de abril de 1997).

- REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (BOE número 97, de 23 de abril de 1997)
- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE número 124, de 24 de mayo de 1997)
- REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE nº 124, de 24 de mayo de 1997),
- REAL DECRETO 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización, por los trabajadores, de equipos de protección individual (BOE número 140, de 12 de junio de 1997).
- ORDEN de 27 de junio de 1997, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero (BOE número 159, de 4 de julio, de 1997)
- REAL DECRETO 1.215/1997, 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 (BOE número 188, de 7 de agosto de 1997)
- REAL DECRETO 1.389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (BOE número 240, de 7 de octubre de 1997).
- REAL DECRETO 1.627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen

PLIEGO DE CONDICIONES

disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE número 256, de 25 de octubre de 1997).

- REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero (BOE número 104, de 1 de mayo, de 1998).
- ORDEN de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo (BOE número 76, de 30 de marzo de 1998).
- Orden de 19 de noviembre de 1998 (Ministerio de Fomento, BOE 1.12.1998) por el que se aprueba la Instrucción para el proyecto, construcción y explotación de obras subterráneas para el transporte terrestre.
- Ley 50/1998 de 30 de diciembre. (Jefatura Estado, BBOOE 31.12.1998 rect. 7.5.1999). Medidas fiscales, administrativas y del orden social, modificada por: Real Decreto-Ley 5/1999 de 9.4. (Jefatura Estado, BOE 10.4.1999), Ley 55/1999 de 29.12. (Jefatura Estado BBOOE 30.12.2000, rect. 29.6.2001) modificada por: Ley 12/2001 de 9.7. (Jefatura Estado, BOE 10.7.2001).
- REAL DECRETO 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. (BOE nº 47, de 24 de febrero de 1999)
- LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. (BOE número 266, de 6 de noviembre de 1999) desarrollada por el REAL DECRETO 314/2006 de 17 de marzo. (M. Viv., BOE 28.3.2006).
- REAL DECRETO 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el

PLIEGO DE CONDICIONES

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE nº 145, de 17 de junio de 2000)

- 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 (BOE número 148, de 21 de junio de 2001).
- 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 (BOE número 104, de 1 de mayo de 2001)
- REAL DECRETO 212/2002 de 22 de febrero (M. Presidencia, BOE 1.3.2002) por el que se regula las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre., modificado por: Real Decreto 524/2006 de 28.4. (M. Presidencia, BOE 4.5.2006).
- LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos (BOE nº 82, de 5 de abril de 2003)
- REAL DECRETO 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. (BOE nº 145, de 18 de junio de 2003)

PLIEGO DE CONDICIONES

- REAL DECRETO 2.177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1.215/1997, 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. (BOE número 274, de 13 de noviembre de 2004).
- 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
- 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 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.
- REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre (Jefatura del Estado, BOE 19.10.2006) por el que se regula la subcontratación en el sector de la construcción.
- REAL DECRETO 393/2007, de 23 de marzo (M. interior., BOE 24.3.2007). Por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

PLIEGO DE CONDICIONES

- Real Decreto 315/2006 de 17 de marzo. (M. Vivienda, BOE 28.3.2006) por el que se crea el Consejo para la Sostenibilidad, Innovación y Calidad de la Edificación.
- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, derogándose, a partir de la entrada en vigor del mismo, los siguientes Reales Decretos:
- Real Decreto 1650/1977, de 10 de junio, sobre Normativa de Edificación.
- Real Decreto 2429/1979, de 6 de julio, por el que se aprueba la norma básica de la edificación NBE CT-79 “Condiciones térmicas de los edificios”
- Real Decreto 1370/1988, de 11 de noviembre, de modificación parcial de la Norma MV-1962 “Acciones en la Edificación” que pasa a denominarse NBE AE-88 “Acciones en la Edificación”
- Real Decreto 1572/1990, de 30 de noviembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE QB-90 “Cubiertas con materiales bituminosos” y Orden del Ministerio de Fomento, de 5 de julio de 1996, por la que se actualiza el apéndice “Normas UNE de referencia” de la norma básica de la edificación NBE QB- 90
- Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE FL-90 “Muros resistentes de fábrica de ladrillo”
- Real Decreto 1829/1995, de 10 de noviembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE-EA-95 “Estructuras de acero en edificación”
- Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre, por el que se aprueba la Norma

PLIEGO DE CONDICIONES

Básica de la Edificación NBE CPI-96 “Condiciones de protección contra incendios de los edificios”

- Orden del Ministro de Industria, de 9 de diciembre de 1975, por la que se aprueban las “Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua”
- Artículos 2 al 9, ambos inclusive y los artículos 20 a 23, ambos inclusive, excepto el apartado 2 del artículo 20 y el apartado 3 del artículo 22, del Real Decreto 2816/1982, de 27 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General de Policía de Espectáculos y Actividades Recreativas.
- Asimismo y con carácter regional, en la Comunidad Autónoma de Canarias serán de aplicación:
- LEY 1/1998 de 8 de enero, de Régimen Jurídico de los Espectáculos Públicos y Actividades Clasificadas, de Presidencia del Gobierno (BOC 1998/006 - Miércoles 14 de Enero de 1998)
- DECRETO 193/1998, de 22 de octubre, por el que se aprueban los horarios de apertura y cierre de determinadas actividades y espectáculos públicos sometidos a la Ley 1/1998, de 8 de enero, de Régimen Jurídico de los Espectáculos Públicos y Actividades Clasificadas. (BOC1998/141 - Lunes 09 de Noviembre de 1998)

4 CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO

4.1 DEFINICIONES

PROPIEDAD O PROPIETARIO.

Se denominará como “Propiedad” a la entidad que encarga la redacción y ejecución del presente Proyecto.

La propiedad o el propietario atenderán 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.

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

PLIEGO DE CONDICIONES

Dirección Facultativa. Su misión será la dirección y vigilancia de los trabajos, bien por si mismo o por sus representantes.

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.

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 éste, funciones de control y vigilancia, así como las específicas por él encomendadas.

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.

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

PLIEGO DE CONDICIONES

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, éste 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.

4.2 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.

PLIEGO DE CONDICIONES

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.

4.3 TRABAJOS NO ESTIPULADOS EN EL PLIEGO

Es obligación del Contratista ejercer cuanto sea posible y necesario para la buena realización y aspecto de las Obras, aún 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.

4.4 INTERPRETACIONES 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 éste 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 éstos, habrá de dirigirla, dentro del plazo de quince (15) días, al inmediato superior técnico del que la hubiera dictado, pero por conducto de éste, el cual dará al Contratista el correspondiente recibo, si éste lo solicitase

PLIEGO DE CONDICIONES

4.5 RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DEL INGENIERO DIRECTOR

Las reclamaciones que el Contratista quiera formular contra las órdenes dadas por el Ingeniero Director, sólo 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.

4.6 RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

El Contratista no podrá recusar al Ingeniero Director, Ingeniero Técnico, Perito 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.

4.7 DESPIDOS POR INSUBORDINACIÓN, 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.

PLIEGO DE CONDICIONES

4.8 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.

4.9 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 éstas de obligado cumplimiento, y el Contratista directamente responsable de cualquier daño o perjuicio que pudiera sobrevenir por su incumplimiento.

PLIEGO DE CONDICIONES

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.

4.10 LIBRO DE ORDENES

El Contratista tendrá siempre en la Oficina de Obra y a disposición del Ingeniero Director un “Libro de Ordenes 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.

4.11 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 éstas encajen dentro de la cifra a que ascienden los presupuestos aprobados.

PLIEGO DE CONDICIONES

4.12 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.

4.13 PRORROGAS 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 terminarla 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.

4.14 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.

4.15 TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Contratista deberá emplear los materiales señalados en el presente Proyecto y

PLIEGO DE CONDICIONES

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 aún cuando éste no le haya llamado la atención sobre el particular o hayan sido abonadas las certificaciones parciales correspondientes.

4.16 MODIFICACION 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 éstos 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.

4.17 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 desinstalación, así como los de reconstrucción o reinstalación que se ocasionen serán por cuenta del Contratista, siempre que los vicios

PLIEGO DE CONDICIONES

existan realmente, y en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

4.18 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.

4.19 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.

4.20 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

PLIEGO DE CONDICIONES

estén detallados en el presupuesto y consignados por partida alzada o incluidos en los precios de las unidades de Obra.

4.21 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.

4.22 NORMAS PARA LAS RECEPCIONES PROVICIONALES

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

PLIEGO DE CONDICIONES

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.

4.23 CONSERVACIÓN DE LAS 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.

4.24 MEDICION 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.

PLIEGO DE CONDICIONES

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, ésta expondrá sumariamente y a reserva de ampliarlas, las razones que a ello le obliguen.

Lo mismo en las mediciones parciales como el la final se entiende que estas comprenderán las unidades de Obra realmente ejecutadas.

4.25 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.

4.26 PLAZOS DE GARANTIA

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.

5 CONDICIONES DE INDOLE ECONÓMICA

5.1 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.

5.2 GARANTIA

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.

5.3 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

PLIEGO DE CONDICIONES

el importe de cada certificación abonada al Contratista.

5.4 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.

5.5 DE SU DEVOLUCIÓN 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.

5.6 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.

5.7 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

PLIEGO DE CONDICIONES

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.

5.8 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.

5.9 DESCOMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Para que el Contratista tenga derecho a pedir la revisión de precios a que se refiere el artículo 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.

PLIEGO DE CONDICIONES

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.

TRANSPORTES DE MATERIALES.

Desde el punto de origen al pie del tajo, expresando el precio del transporte por unidad de peso, de volumen o de número que la costumbre tenga establecidos en la localidad.

TANTO POR CIENTO DE MEDIOS AUXILIARES Y DE SEGURIDAD.

Sobre la suma de los conceptos anteriores en las unidades de Obra que los precisen. TANTO POR CIENTO DE SEGUROS Y CARGAS FISCALES.

Vigentes sobre el importe de la mano de Obra, especificando en documento aparte la cuantía de cada concepto del Seguro, y de la Carga.

TANTO POR CIENTO DE GASTOS GENERALES Y FISCALES.

PLIEGO DE CONDICIONES

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, transportes de materiales, y los tantos por ciento aplicados en concepto de medios auxiliares y de seguridad y 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.

5.10 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, transportes de materiales, y los tantos por ciento aplicados en concepto de medios auxiliares y de seguridad 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.

5.11 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

PLIEGO DE CONDICIONES

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.

5.12 GASTOS GENERALES Y FISCALES

Se establecen en un dieciséis por ciento (16%) 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.

También 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.

5.13 BENEFICIO INDUSTRIAL

Se establece en una cuantía del seis por ciento (6%) calculado sobre los precios de ejecución material.

5.14 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. Tanto en lo referente a forma de abono como a la cuantía de los mismos, se estará a lo dispuesto en el Decreto 1988/1961 de 19 de octubre de 1961 y a la normativa del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias.

PLIEGO DE CONDICIONES

5.15 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

PLIEGO DE CONDICIONES

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 órdenes de la Dirección Facultativa.

5.16 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.

5.17 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

PLIEGO DE CONDICIONES

cualquier parte de la Obra, o en general introdujese en ésta, 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.

5.18 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.

5.19 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

PLIEGO DE CONDICIONES

convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el tanto por ciento correspondiente al Beneficio Industrial del Contratista.

5.20 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 ésta al Ingeniero Director, previo examen, y comprobación sobre el terreno, si lo considera oportuno, en un plazo de diez (10) días pondrá su V_ B_, 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 Perito o 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

PLIEGO DE CONDICIONES

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.

5.21 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 éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la Obra contratada o adjudicada.

5.22 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:

PLIEGO DE CONDICIONES

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.

5.23 RECISIÓN 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 artículo 3.23.

5.24 SEGURO DE LAS OBRAS

El Contratista estará obligado a asegurar la Obra contratada durante todo el tiempo

PLIEGO DE CONDICIONES

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 la 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.

5.25 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,

PLIEGO DE CONDICIONES

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.

6 CONDICIONES DE INDOLE LEGAL

6.1 DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El presente Proyecto consta de los siguientes documentos:

- Memoria Descriptiva.
- Planos.
- Pliego General de Condiciones.
- Mediciones y Presupuesto.

6.2 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.

6.3 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.

6.4 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.

PLIEGO DE CONDICIONES

6.5 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.

6.6 DIVERGENCIAS ENRTE LOS PLANOS Y ESPECIFIACIONES

Si existieran divergencias entre los Planos y especificaciones regirán los requerimientos de éstas últimas y en todo caso, la aclaración que al respecto del Ingeniero Director.

6.7 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 éste.

6.8 ADECUACIÓN DE LOS 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.

6.9 INSTRUCCIONES ADICIONALES

Durante el proceso de realización de las Obras, el Ingeniero Director podrá dar

PLIEGO DE CONDICIONES

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.

6.10 COPIAS DE LOS PLANOS PARA REALIZACION 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.

6.11 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.

6.12 CONTRATO

En el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Contratista deberá explicarse el

PLIEGO DE CONDICIONES

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 de 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.

6.13 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.

PLIEGO DE CONDICIONES

La omisión de notificar al Ingeniero Director estas anomalías indicará que el trabajo de otros Contratistas se ha realizado satisfactoriamente.

6.14 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.

6.15 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.

6.16 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.

PLIEGO DE CONDICIONES

6.17 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 consigne la Contrata.

6.18 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.

6.19 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

PLIEGO DE CONDICIONES

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.

6.20 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.

6.21 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.

6.22 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:

PLIEGO DE CONDICIONES

- 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.

6.23 FORMA DE RESCISIÓN DEL CONTRATO POR PARTE DEL PROPIETARIO

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.

6.24 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.

6.25 CAUSAS DE RECESIÓN DEL CONTRATO

Se considerarán causas suficientes de rescisión de Contrato, las que a continuación se detallan:

- La muerte o incapacitación del Contratista.

PLIEGO DE CONDICIONES

- 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 en 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

PLIEGO DE CONDICIONES

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.

6.26 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.

6.27 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.

6.28 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.

6.29 POLICIA 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.

PLIEGO DE CONDICIONES

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.

6.30 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 preceptúan, 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 éste 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 ésta dure, el presente artículo del Pliego General de Condiciones, sometiéndolo previamente a la firma del Ingeniero Director.

6.31 REGIMEN JURIDICO

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

PLIEGO DE CONDICIONES

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.

6.32 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.

6.33 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

PLIEGO DE CONDICIONES

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.

6.34 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.

6.35 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.

PLIEGO DE CONDICIONES

6.36 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.

7 DOCUMENTOS DEL PROYECTO

La relación de los diferentes documentos que componen el presente trabajo se encuentra reflejada en la portada del documento.

8 CONDICIONES TÉCNICAS

8.1 OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del presente proyecto, tiene por objeto determinar las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de la Instalación Contra Incendios, así como definir las características y calidad de los materiales y equipos a emplear.

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 instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

Asimismo y con la finalidad de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección patrimonial y del medio ambiente, así como el establecimiento de las condiciones de seguridad de los aparatos a presión, se hace necesario que dichas instalaciones Contra Incendios se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

Finalmente con el objeto de armonizar la aplicación de la abundante legislación al respecto y en orden a planificar la actuación de la Administración en esta materia, se ha promulgado el Decreto de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías, de 3 de febrero de 2009, sobre instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones (B.O.C. núm. 34 de 19 de febrero de 2009) la cual viene a determinar con precisión las labores de mantenimiento de estos sistemas, la unificación de los procedimientos administrativos para el registro y autorización de su

PLIEGO DE CONDICIONES

puesta en funcionamiento, la concienciación de los usuarios de la obligatoriedad reglamentaria que tienen de mantener las mismas en perfecto estado de uso, así como una serie de obligaciones a cumplimentar por los titulares de los establecimientos ya inscritos en el Registro de Establecimientos Industriales, de forma que se pueda disponer del conocimiento de la realidad de la protección contra incendios en este sector industrial.

8.2 CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en la ejecución de la Instalación Contra Incendios. en edificios o establecimientos de cualquier uso, en lo relativo a los sistemas de seguridad activa; a los elementos y/o sistemas empleados en la protección pasiva, sólo en el caso de edificios o establecimientos incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 2.267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RSCIEI); y a las empresas instaladoras y mantenedoras de instalaciones, aparatos y sistemas de protección contra incendios.

Quedan excluidas de este ámbito las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para usos militares, que se registrarán por su reglamentación sectorial.

8.3 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se observarán en todo momento, durante la ejecución de la obra, las siguientes normas y reglamentos:

- ORDEN de 25 de septiembre de 1979 sobre prevención de incendios en establecimientos turísticos. BOE de 20-10-79.
- ORDEN de 24 de octubre de 1979 sobre prevención anti-incendios en establecimientos sanitarios. BOE de 07-11-79.
- ORDEN 31 de marzo de 1980, que modifica las Orden de 25 de septiembre

PLIEGO DE CONDICIONES

de 1979. BOE de 10-04-80.

- REAL DECRETO 824/1982 de 26 de marzo, que establece los diámetros de las mangueras contra incendios y sus racores de conexión. BOE de 01-05- 82.
- REAL DECRETO 473/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 76/767/CEE sobre aparatos a presión.
- LEY 21/1992, de 16 de julio, de Industria. BOE núm. 176 de 23 de julio.
- REAL DECRETO 1942/1993 de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios. (BOE núm. 298 de 14 de diciembre de 1993) y corrección en BOE núm. 109 de 7 de mayo de 1994.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- ORDEN de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el anexo 1 y los apéndices del mismo.
- REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. B.O.E. Nº 303 publicado el 17/12/2004 CORRECCIÓN de errores y erratas del Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. (BOE núm. 55 de 5 de Marzo de 2005).
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

PLIEGO DE CONDICIONES

- REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. BOE 02/04/2005
- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Mº de Vivienda por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento “CTE-DB-SI Seguridad en caso de Incendio”. BOE 28/03/2006.
- REAL DECRETO 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- DECRETO 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones. (B.O.C. nº34 de 19 de febrero de 2009)
- ORDENANZAS municipales, en materia contra incendios del Ayuntamiento correspondiente. En los “Establecimientos Turísticos Alojativos” de la Comunidad Autónoma de Canarias serán de obligado cumplimiento los siguientes Decretos y Ordenes:
- DECRETO 132/1990, de 29 de junio, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos hoteleros.
- ORDEN de 14 de enero de 1991, por la que se estableció el modelo de libro de mantenimiento de las instalaciones de protección contra incendios en establecimientos hoteleros y extrahoteleros.
- DECRETO 305/1996 de 23 de diciembre, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos.

PLIEGO DE CONDICIONES

- DECRETO 39/1997 de 20 de marzo, por el que se modifica el Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos, y se corrigen los errores materiales.
- ORDEN interdepartamental de 21 septiembre de 1999, de las Consejerías de Turismo y Transportes y de Empleo y Asuntos Sociales, por la que se establecen los criterios interpretativos de los anexos del Decreto 305/1996, 23 diciembre (BOC 1, 1.1.97), sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos
- DECRETO 20/2003, 10 febrero, por el que se modifica el Decreto 305/1996, 23 diciembre (BOC núm. 1 de 1 de enero de 1997), sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos.

8.4 CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

De acuerdo con lo estipulado en el Art. 4 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones, se establecen dos grupos de instalaciones, en base a la normativa básica vigente:

GRUPO A: instalaciones en establecimientos industriales, sujetos al cumplimiento del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RSCIEI), siendo las siguientes:

- Las industrias, tal como se definen en el artículo 3.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Los almacenamientos industriales.

PLIEGO DE CONDICIONES

- Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.
- Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los puntos anteriores.
- Almacenamientos de cualquier tipo cuando su carga de fuego total sea superior a tres millones de Megajulios (MJ).

GRUPO B: instalaciones en edificios o establecimientos sujetos al cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y al Documento Básico SI “Seguridad en caso de Incendios” (DB-SI), atendiendo a la clasificación de dicha Norma:

- Los de uso residencial vivienda.
- Los de uso administrativo.
- Los de uso comercial.
- Los de uso residencial público (establecimientos turísticos alojativos).
- Los de uso docente.
- Los de uso hospitalario.
- Los de uso pública concurrencia.
- Los de uso aparcamiento, no incluidos en el grupo anterior.

Se encuadran también en este grupo B, los usos contemplados en el artículo 3.2 del RSCIEI, que coexistan con la actividad industrial en un establecimiento industrial, como son:

PLIEGO DE CONDICIONES

- Zona comercial: superficie construida superior a 250 m².
- Zona administrativa: superficie construida superior a 250 m².
- Salas de reuniones, conferencias, proyecciones: capacidad superior a 100 personas sentadas.
- Archivos: superficie construida superior a 250 m² o volumen superior a 750 m³.
- Bar, cafetería, comedor de personal y cocina: superficie construida superior a 150 m² o capacidad para servir a más de 100 comensales simultáneamente.
- Biblioteca: superficie construida superior a 250 m².
- Zonas de alojamiento de personal: capacidad superior a 15 camas.

Respecto al grupo B, el trámite administrativo se ceñirá exclusivamente al diseño, cálculo y ejecución de las instalaciones de protección contra incendios, de las recogidas en el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo cuya instalación sea exigible en virtud de lo dispuesto en el DB-SI o en el Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos, modificado por Decreto 39/1997, de 20 de marzo, y por Decreto 20/2003, de 10 de febrero, en lo que no se oponga al CTE; o bien que, sin ser exigible, el titular del establecimiento en cuestión haya decidido su instalación.

8.5 MATERIALES

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel.

PLIEGO DE CONDICIONES

8.5.1 CLASE DE LOS MATERIALES CONSTRUCTIVOS

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado “CE”.

Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.

Productos de revestimientos:

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

- En suelos: CFL-s1, o más favorable.
- En paredes y techos: C-s3 d0, o más favorable.

Los lucernarios que no sean continuos o instalaciones para eliminación de humo que se instalen en las cubiertas serán al menos de clase D-s2d0, o más favorable.

Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán B- s1d0, o más favorable. Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0, o más favorables.

Productos incluidos en paredes y cerramientos:

Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, según el apartado 3.1, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, EI 30.

Este requisito no será exigible cuando se trate de productos utilizados en sectores industriales clasificados según el anexo I como de riesgo intrínseco bajo, ubicados en

PLIEGO DE CONDICIONES

edificios de tipo B o de tipo C para los que será suficiente la clasificación Ds3 d0, o más favorable, para los elementos constitutivos de los productos utilizados para paredes o cerramientos.

Otros productos:

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0, o más favorable.

Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida se acreditará mediante ensayo de tipo o certificado de conformidad a normas UNE, emitidos por un organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. Conforme los distintos productos deban contener con carácter obligatorio el marcado “CE”, los métodos de ensayo aplicables en cada caso serán los definidos en las normas UNE-EN y UNE-EN ISO. La clasificación será conforme con la norma UNE-EN 13501-1.

Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se considerarán de clase A1.

8.6 SISTEMAS DE PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS

8.6.1 SISTEMAS DE PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS EN INSTALACIONES GRUPO A

8.6.1.1 *Sistemas automáticos de detección de incendio*

Se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las

PLIEGO DE CONDICIONES

actividades especificadas en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Los sistemas automáticos de detección de incendios y sus características, especificaciones, así como los métodos de ensayo se ajustarán en todo momento a la Norma UNE 23007, así como sus posteriores modificaciones.

Los detectores de incendio necesitarán, antes de su fabricación o importación, ser aprobados de acuerdo con lo indicado Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, en el cual se expresa que el cumplimiento de las exigencias, establecidas en dicho Real Decreto, para aparatos, equipos, sistemas o sus componentes deberá justificarse, cuando así se determine, mediante certificación de organismo de control que posibilite la colocación de la correspondiente marca de conformidad a normas, justificándose, así por tanto, el cumplimiento de lo establecido en la Norma UNE 23007.

8.6.1.1.1 Central señalización de detectores

Estará constituida por: central, bloque de alimentación y acumulador. La central irá alojada en caja metálica con puerta de vidrio transparente compuesta por:

N módulos, uno por cada zona de detectores, provistos de piloto que señale el funcionamiento de algún detector de la zona. Podrá estar compuesta por bloques que abarquen varias zonas, provistos de un piloto por zona.

Pilotos luminosos que señalen permanentemente que la central está en servicio.
Pilotos luminosos que señalen averías en la instalación.

Mandos que permitan poner en servicio la central, cortar la tensión de entrada y probar el encendido de los pilotos, así como indicador acústico de alarma que funcione con el encendido de cualquier piloto.

PLIEGO DE CONDICIONES

Bloque de alimentación alojado en la caja de la central, o en caja independiente, compuesto por transformador-rectificador de corriente alterna a continua. Alimentará a la central y a un acumulador que en caso de corte de corriente en la red, permita la alimentación de la central.

Se recibirá la caja metálica de la central al paramento con un mínimo de cuatro puntos de manera que su lado inferior quede a 120 cm del pavimento como mínimo y se realizarán las conexiones necesarias entre los distintos elementos y componentes del equipo, y entre éstos y la red de señalización de detectores.

La línea de señalización empotrada se tenderá bajo tubo aislante flexible, desde la central hasta cada detector.

El diámetro del tubo utilizado en mm, en función del número de conductores dispuestos en el tubo está indicado según la siguiente tabla.

Diámetro (mm)	13	13	16	23	23
Nº de detectores	2	4	6	8	10

En los casos de línea de señalización vista se realizará adosada al paramento mediante abrazaderas, bajo tubo aislante rígido curvable en caliente, desde la central de señalización hasta cada detector. Se dispondrá de un tubo por cada zona de detectores.

El diámetro del tubo utilizado en mm, en función del número de conductores dispuestos en el tubo está indicado según la siguiente tabla.

Diámetro (mm)	9	9	16	23	23
Nº de detectores	2	4	6	8	10

Los conductores utilizados, en ambos casos, serán unipolares de cobre de 1.5 mm² de sección nominal y con un nivel de aislamiento de 500 V. Se dispondrán dos conductores por cada zona de detectores.

PLIEGO DE CONDICIONES

Las pruebas de funcionamiento de los detectores térmicos y de humo que se presentan en los apartados correspondientes, se realizarán en condiciones normales de funcionamiento de la central y se repetirán después de haber cortado la alimentación de la central.

8.6.1.1.2 Fuente secundaria de suministro

La fuente secundaria de suministro dispondrá de una autonomía de funcionamiento de 72 horas en estado de vigilancia y de ½ hora en estado de alarma.

Se podrá autorizar duraciones de funcionamiento inferior a 72 horas, pero siempre superiores a 24 horas, en función de la fiabilidad de detección de fallos en la red y de la duración probable de la reparación.

8.6.1.1.3 Detectores térmicos

El tipo de detector térmico seleccionado es termovelocimétrico el cual actúa cuando el incremento de temperatura por unidad de tiempo sobrepasa un valor determinado (p.ej. 9°C por minuto) o bien la temperatura llega a un valor máximo prefijado.

Los detectores térmicos se instalarán en:

- Locales en los que exista humos o polvo en suspensión.
- Procesos de trabajo que ocasionen humo o vapor.
- Salas o cuartos de calderas.

Los detectores térmicos deben ser utilizados preferentemente en los casos en que se prevea un incendio de desarrollo rápido o donde los detectores de humo puedan producir gran cantidad de falsas alarmas.

Estará compuesto por un soporte provisto de elementos de fijación al techo, bornas de conexión y dispositivo de interconexión con el equipo captador.

PLIEGO DE CONDICIONES

El equipo captador será capaz de transformar la recepción de calor en una señal eléctrica. Irá provisto de dispositivo termovelocimétrico.

Las características de sus componentes, así como los requisitos que han de cumplir y los métodos de ensayo de los mismos, se ajustarán a lo especificado en la Norma UNE 23007- 8.

Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los detectores térmicos instalados. Para ello se aproximará un generador de calor con la temperatura requerida.

8.6.1.2 *Sistemas manuales de alarma de incendios*

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Los sistemas manuales de alarma de incendio estarán constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

Las fuentes de alimentación del sistema manual de pulsadores de alarma, sus características y especificaciones deberán cumplir los requisitos que las fuentes de alimentación de los sistemas automáticos de detección pudiendo ser la fuente secundaria común a ambos sistemas.

8.6.1.2.1 *Pulsadores manuales de alarma*

La instalación de pulsadores de alarma tiene como finalidad la transmisión de una señal a un puesto de control, centralizado y permanentemente vigilado.

PLIEGO DE CONDICIONES

Deben permitir provocar voluntariamente y transmitir una señal a la central de control y señalización, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que se ha activado el pulsador.

Los pulsadores manuales podrán incluirse dentro del lazo de detección inteligente por ser direccionables.

Los pulsadores habrán de ser fácilmente visibles y la distancia a recorrer desde cualquier punto de un edificio protegido con la instalación de pulsadores, hasta alcanzar el pulsador más próximo, habrá de ser inferior a 25 m.

Los pulsadores estarán provistos de dispositivos de protección que impidan su activación involuntaria.

Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los pulsadores.

8.6.1.3 *Sistemas de comunicación de alarmas*

Se instalarán sistemas de comunicación de alarmas en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales si la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es de 10.000 m² o superior, de acuerdo con lo estipulado en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

La señal acústica transmitida por el sistema de comunicación de alarma de incendio permitirá diferenciar si se trata de una alarma por “emergencia parcial” o “emergencia general”, siendo preferible el uso de un sistema de megafonía.

PLIEGO DE CONDICIONES

El sistema de comunicación de la alarma permitirá transmitir una señal diferenciada, generada voluntariamente desde un puesto de control. La señal será, en todo caso audible, debiendo ser además, visible cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida supere los 60 dB (A).

El nivel sonoro de la señal y el óptico, en su caso, permitirán que sea percibida en el ámbito de cada sector de incendio donde está instalada.

El sistema de comunicación de la alarma dispondrá de dos fuentes de alimentación, con las mismas condiciones que las establecidas para los sistemas manuales de alarma, pudiendo ser la fuente secundaria común con la del sistema automático de detección y del sistema manual de alarma o de ambos.

8.6.1.4 *Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios*

Se instalará obligatoriamente un sistema de abastecimiento de agua contra incendios (“red de agua contra incendios”) en los casos especificados en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Cuando se exija sistema de abastecimiento de agua contra incendios, sus características y especificaciones se ajustarán a lo establecido en la Norma UNE 23500.

El abastecimiento de agua podrá alimentar a varios sistemas de protección si es capaz de asegurar, en el caso más desfavorable de utilización simultánea, los caudales, presiones y reservas de agua de cada uno, considerando la simultaneidad de operación mínima que se establece en el apartado 6 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

8.6.1.5 *Extintores de incendio*

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales. En las tipologías D y E de los mismos, se instalarán

PLIEGO DE CONDICIONES

extintores portátiles en todas las áreas de incendio excepto en las áreas cuyo nivel de riesgo intrínseco sea bajo 1.

El agente extintor utilizado será seleccionado de acuerdo con la tabla I- 1 de apéndice 1 del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, aprobado por Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.

La dotación de extintores del sector de incendio según la clase de fuego y según la clase de combustible existente en el sector se determinará de acuerdo con lo establecido en las Tablas 3.1 y 3.2 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Cuando en el sector de incendio existan combustibles clase D, se utilizarán agentes extintores de características específicas adecuadas a la naturaleza del combustible, que podrán proyectarse sobre el fuego con extintores, o medios manuales, de acuerdo con la situación y las recomendaciones particulares del fabricante del agente extintor.

No se permite el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollan en presencia de aparatos, cuadros, conductores y otros elementos bajo tensión eléctrica superior a 24V. La protección de éstos se realizará con extintores de dióxido de carbono, o polvo seco BC o ABC, cuya carga se determinará según el tamaño del objeto protegido con un valor mínimo de 5 Kg de dióxido de carbono y 6 Kg. de polvo seco BC o ABC.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución, será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

Los extintores de incendios necesitarán, antes de su fabricación o importación, con independencia de lo establecido por la ITC-MIE-AP5, ser aprobados de acuerdo con lo

PLIEGO DE CONDICIONES

establecido en el Artículo 2 Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, a fin de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la Norma UNE 23110.

Los extintores manuales a emplear, estarán timbrados e irán acompañados de los correspondientes boletines, así como de un certificado de que la casa suministradora está debidamente autorizada y que cuenta con los medios necesarios para la revisión y recarga de los mismos.

De igual manera, los extintores irán provistos de una placa de diseño que llevará grabado los siguientes datos:

- Presión de diseño.
- Nº de placa de diseño que se aplique a cada aparato.
- Fecha de la primera y sucesivas pruebas y marca de quien las realiza.

Todos los extintores irán, además, provistos de una etiqueta de características, que deberán contener como mínimo los siguientes datos:

- Nombre o razón social del fabricante o importador que ha registrado el tipo al que corresponde el extintor.
- Temperatura máxima y mínima de servicio.
- Productos contenidos y cantidad de los mismos.
- Eficacia, para extintores portátiles, de acuerdo con la Norma UNE 23110.
- Tipos de fuego para los que no deben utilizarse el extintor.
- Instrucciones de empleo.
- Fecha y contraseña correspondiente al registro de tipo.

La placa de diseño y la etiqueta estarán redactadas al menos en castellano.

PLIEGO DE CONDICIONES

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, no entorpeciendo en ningún momento las vías de evacuación, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados o paramentos verticales, mediante dos puntos como mínimo y mediante tacos y tornillos, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1.70 metros sobre el suelo.

Los expuestos a la intemperie, deberán ir protegidos por urnas u hornacinas.

Se considerarán adecuados, para cada una de las clases de fuego, según la UNE-EN 2, los agentes extintores utilizados en extintores, que figuran en la tabla adjunta.

AGENTE EXTINTOR	Clase de fuego según Norma UNE 23110			
	A Sólidos	B Líquidos	C Gases	D Metales especiales
Agua pulverizada. (2)	XXX	X		
Agua a chorro. (2)	XX			
Polvo BC (convencional).		XX X	X X	
Polvo ABC (polivalente).	XX	XX	X X	
Polvo específico metales.				XX
Espuma física (2)	XX	XX		

PLIEGO DE CONDICIONES

Anhídrido carbónico.	X (1)	X		
Halocarburos halogenados.	X (1)	XX		

XXX - Muy adecuado. XX - Adecuado. X - Aceptable

NOTAS:

(1) En fuegos poco profundos (profundidad inferior a 5 mm) puede asignarse XX.

(2) En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro, ni la espuma. El resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en la UNE 23110.

Las características criterios de calidad y ensayos de los extintores se ajustarán a lo especificado en el Reglamento de Aparatos a Presión, así como a las Normas UNE 23026, UNE 23110.

8.6.1.6 *Sistema de bocas de incendio equipadas*

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales en los casos especificados en el Apartado 9 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Además de los requisitos establecidos en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios para su disposición y características, se cumplirán las siguientes condiciones hidráulicas:

Nivel de riesgo intrínseco del establecimiento	Tipo de BIE	Simultaneidad	Tiempo de autonomía
--	-------------	---------------	------------------------

PLIEGO DE CONDICIONES

industrial			
Bajo	DN 25mm.	2	60 min.
Medio	DN 45mm. (*)	2	60 min.
Alto	DN 45mm. (*)	3	90min.

(*) Se admitirá BIE 25 mm como toma adicional del 45mm, y se considerará, a los efectos de cálculo hidráulico, como BIE de 45 mm.

El caudal unitario será el correspondiente a aplicar a la presión dinámica disponible en la entrada de la BIE, cuando funcionen simultáneamente el número de BIES indicado, el Factor “K” del conjunto proporcionado por el fabricante del equipo.

Se deberá comprobar que la presión en la boquilla no sea inferior a 2 bar ni superior a 5 bar, disponiendo, si fuera necesario, dispositivos reductores de presión.

Los sistemas de bocas de incendio equipadas estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y las bocas de incendio equipadas (BIE) necesarias. Las bocas de incendio equipadas pueden ser de los tipos BIE de 45 mm y BIE de 25 mm.

Las bocas de incendio equipadas deberán, antes de su fabricación o importación, ser aprobadas de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 del Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, justificándose por lo tanto el cumplimiento de lo establecido en la Normas UNE-EN 671-1 y UNE-EN 671-2. Igualmente deberán ajustarse a las Reglas Técnicas de CEPREVEN para Instalaciones de bocas de incendios equipadas R.T.2-BIE.

Los elementos que componen la boca de incendio equipada estarán alojados en un armario de dimensiones suficientes para permitir la extensión rápida y eficaz de la manguera.

PLIEGO DE CONDICIONES

Las mangueras serán de tejido sintético con revestimiento interior y estanco a una prueba de 15 kg/cm². Las lanzas serán de tres efectos, con válvula de apertura y cierre. La presión mínima en el orificio de salida será de 3,5 kg/cm², por lo que en el manómetro deberá de disponerse de una presión mínima de 4 kg/cm². Los rácores serán del tipo Barcelona.

Las bocas de incendio equipadas deberán montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 metros sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de un boca de incendio equipada de 25 mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, estarán situadas a la altura citada.

Las bocas de incendio equipadas se situarán, siempre que sea posible, a una distancia máxima de 5 metros de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización, no entorpeciendo el paso y se protegiendo los ángulos y aristas vivas.

El número y distribución de las bocas de incendio equipadas en un sector de incendio, en espacio diáfano, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendios en que estén instaladas quede cubierta por una boca de incendio equipada, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera, incrementada en 5 metros.

La separación máxima entre cada boca de incendio equipada y su más cercana será de 50 metros. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la boca de incendio equipada más próxima no deberá de exceder de 25 metros.

Se deberá de mantener alrededor de cada boca de incendio equipada una zona libre de obstáculos que permitan el acceso a ella y su maniobra sin dificultad alguna.

La red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos bocas de incendio hidráulicamente más desfavorables, una presión hidráulica de 2 bar en el orificio de salida de cualquier boca equipada de incendio. Esta deberá ser protegida de la corrosión.

PLIEGO DE CONDICIONES

Las tuberías empleadas en la instalación contra incendios se ajustarán a la Norma DIN 2440 de tuberías de acero estirado sin soldadura hasta D.N. 2” y DIN 2448 para D.N. superiores.

Las uniones serán roscadas hasta un diámetro de 80 mm. Se garantizarán el anclaje de las tuberías de tal manera que queden exentas de desplazamientos laterales y que no transmitan vibraciones. Los dispositivos de anclaje estarán homologados por un laboratorio de reconocida solvencia o al menos serán aprobados por el Ingeniero Director, presentando la resistencia adecuada a las cargas a soportar.

En las juntas de dilatación del edificio se adoptarán los mecanismos elásticos necesarios en las tuberías que garanticen su integridad y perfecto funcionamiento siendo responsabilidad del Contratista de tales extremos.

Todos los accesorios tales como válvulas, puestos de control, equipos, etc. serán fácilmente accesibles para su inspección, reparación y operaciones de mantenimiento pertinente, así como su sustitución sin necesidad de alterar el resto de la instalación.

Los cambios de dirección o de sección se harán mediante accesorios estándar, admitiéndose piezas curvadas, mientras no se produzcan deformaciones inadmisibles.

Si la tubería ha de enterrarse en algún tramo, se realizará por canaleta registrable y apoyada sobre lecho de arena lavada y totalmente protegida contra la corrosión.

Las zonas mecanizadas de la tubería se protegerán especialmente de la corrosión mediante imprimaciones, pinturas, etc.

Se evitará el contacto de yesos y escayolas con las tuberías durante la ejecución de la obra se taponarán todos los huecos de tuberías para evitar el paso de cuerpos extraños, insectos y animales.

El equipo manguera se dispondrá en un hueco de 25 cm de profundidad, situado a 120 cm del pavimento. Para su instalación, se roscará la válvula de globo al tubo previa preparación de éste con minio y estopa, pastas o cintas y se fijarán al paramento los

PLIEGO DE CONDICIONES

soportes de devanadera y lanza.

Los paramentos del hueco se enfoscarán con mortero de cemento P- 350 y arena limpia con dosificación 1:5.

La tapa de hidrantes interiores serán de dimensiones 80 x 60 cm y conteniendo vidrio estirado a 3 mm de espesor, con escotaduras triangulares en ángulos opuestos e inscripción indeleble en rojo: “Rómpase en caso de Incendio”.

Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua deberán estar adecuadamente garantizadas.

El sistema de boca de incendio equipada se someterá antes de la puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo a 980 kPa (10 Kg./cm²), manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación. Se certificará que las pérdidas de cargas en la manguera no sobrepasan los 0,5 kg/cm² por cada 15 m.

Igualmente, se verificará que en la boca de incendio equipada más desfavorable hidráulicamente, la presión existente no sea menor de 3.5 Kg./cm².

8.6.1.7 Grupo de presión

Deberá adaptarse a la norma UNE 23500 y a la regla técnica de CEPREVEN R.T.2-ABA: 2006 para los abastecimientos de agua contra incendios. Asimismo, deberán cumplir el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y el Reglamento de Recipientes a Presión.

El acumulador neumático deberá estar debidamente timbrado y se ajustará a lo establecido en el Reglamento de Recipientes a Presión.

Deberá verificarse el correcto funcionamiento de los automatismos de arranque y de las correspondientes alarmas ópticas y acústicas.

PLIEGO DE CONDICIONES

8.6.1.8 *Sistemas de extinción por rociadores automáticos de agua*

Se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendios de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el Apartado 11 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Cuando sea exigible la instalación de un sistema de rociadores automáticos de agua, concurrentemente con la de un sistema automático de detección de incendio que emplee detectores térmicos de acuerdo con las condiciones de diseño, quedará cancelada la exigencia del sistema de detección.

Los sistemas de rociadores automáticos de agua, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23590, UNE-EN 12259.

8.6.2 SISTEMAS DE PROTECCIÓN PASIVA CONTRA INCENDIOS

Se establecen los siguientes sistemas de protección pasiva contra incendios:

8.6.2.1 *Compartimentación de sectores*

- Puertas cortafuegos y otros sistemas de cierre mecánico.
- Otros sistemas de compartimentación (particiones ligeras, falsos techos, conductos de todo tipo, elementos vidriados, etc.).
- Sellado de pasos de instalaciones (morteros, revestimientos, almohadillas, collarines, masillas, etc.).

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los

PLIEGO DE CONDICIONES

registros para mantenimiento.

8.6.2.1.1 Puertas cortafuegos, trampillas y conductos

En general, todas las puertas cortafuegos, tanto de madera como metálicas se ajustarán a la UNE-EN 16341:2000. Se presentarán certificados de ensayos por un laboratorio oficialmente homologado y acreditado.

Por aplicación de Código Técnico de la Edificación (CTE) no se permitirá, bajo ninguna circunstancia, el suministro y colocación, en el presente proyecto, de puertas resistente al fuego obtenida mediante un ensayo realizado conforme a la norma UNE 23802-79, siendo solamente válidas la colocación de puertas ensayadas y clasificadas como EI_t C5 , conforme las normas UNE-EN 1634-1:2000 y UNE-EN 13501-2:2004.

Las características de las puertas serán las que se establezcan en la memoria del presente proyecto, planos y exigencias de la normativa.

Durante la ejecución de las mismas, se cuidará la perfecta verticalidad de marcos y bastidores. Todas las puertas a las que se exija cierre permanente o automático se les someterá a la prueba consistente en abrir la puerta hasta un ángulo de 60° respecto de su posición de cerrado y se le soltará debiendo recuperar su posición de cerrado, quedando totalmente estanca.

Las puertas irán provistas de juntas intumescentes que garanticen la absoluta estanqueidad.

En las puertas resistentes al fuego que se instalen en las obras, los elementos que figuran en el siguiente cuadro deben tener obligatoriamente marcado CE de conformidad con sus normas respectivas, desde las fechas que se indican:

- De uso obligatorio en puertas previstas para la evacuación de más de 100 personas que, en su mayoría, estén familiarizados con la puerta considerada.

Dígitos de su codificación: 1° 2° 4° 5°

PLIEGO DE CONDICIONES

Valor que debe tener el dígito: 3 7 1 1

- De uso obligatorio en puertas previstas para la evacuación de más de 100 personas que, en su mayoría, no estén familiarizados con la puerta considerada.

Dígitos de su codificación: 1° 2° 4° 5°

Valor que debe tener el dígito: 3 7 1 1

- No se admiten las bisagras de resorte o muelle.

Dígitos de su codificación: 1° 2° 3° 4° 5° 8°

Valor que debe tener el dígito: 4 7 >5 1 1 >12

- De uso obligatorio en puertas resistentes al fuego desde el día 2 de julio de 2005 (fecha de entrada en vigor del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo).

Dígitos de su codificación: 2° 3° 4° 5°

Valor que debe tener el dígito: 8 >3 1 1

- De uso obligatorio en puertas resistentes al fuego de dos hojas desde el día 2 de julio de 2005 (fecha de entrada en vigor del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo).

Dígitos de su codificación: 1° 2° 4° 5°

Valor que debe tener el dígito: 3 8 11

- De uso obligatorio en aquellas puertas resistentes al fuego que deban permanecer habitualmente abiertas, desde el día 2 de julio de 2005 (fecha de entrada en vigor del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo).

Dígitos de su codificación: 1° 2° Valor que debe tener el dígito: 38

PLIEGO DE CONDICIONES

- Escaleras de Emergencia

Las escaleras de emergencias utilizadas para este proyecto deberán colocarse y mantenerse de acuerdo con las indicaciones seguidas por el fabricante de esta.

8.6.3 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACION

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación, los sectores de incendio de los edificios industriales, cuando:

- Estén situados en planta bajo rasante
- Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio alto.
- En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:

PLIEGO DE CONDICIONES

- Los locales o espacios donde están instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, (citadas en el Apartado 16.2 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
- Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en el 70% de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio, que se relacionan a continuación, durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación
- La iluminancia será, como mínimo de 5 lx en los espacios siguientes:
 - o Los locales o espacios donde están instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, (citadas en el Apartado 16.2 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
- Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

PLIEGO DE CONDICIONES

- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminaciones establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

Irán conectadas a la red general pero en un circuito independiente. Estos circuitos estarán protegidos por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Las canalizaciones por donde se alimentarán los alumbrados especiales, se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones.

Al ser utilizados equipos autónomos para la instalación de alumbrado de emergencia, éstos cumplirán la Norma UNE 20062 y/o la UNE 20392.

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por RD 485/1997, de 14 de abril.

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida



**Universidad
de La Laguna**

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Grado en Ingeniería Mecánica

**PROYECTO INSTALACIÓN PROTECCIÓN
CONTRA INCENDIOS EN APARCAMIENTO
ROBOTIZADO**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Alumno: Jose Daniel Dorta Fernández

Tutor: Jorge Martín Gutiérrez

Fecha: Junio 2019



INDICE PRESUPUESTO Y MEDICIONES

1	PRESUPUESTO	1
2	RESUMEN PRESUPUESTO	7
3	CUADRO MATERIALES INSTALACIÓN DETECCIÓN, ALARMA Y EXTINCIÓN MANUAL.....	8
4	CUADRO MATERIALES INSTALACIÓN EXTINCIÓN ROCIADORES AUTOMÁTICOS.....	9

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

APARCAMIENTO ROBOTIZADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 INSTALACIÓN PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS									
SUBCAPÍTULO 01.01 EXTINCIÓN DE INCENDIOS									
APARTADO 01.01.01 ABASTECIMIENTO DE AGUA									
01.01.01.01	UD Arqueta p/válv. compuerta 1 1/4" hasta 4" c/tapa y cerco fund. d								
	Arqueta en acera para alojamiento de válvula de compuerta de 1 1/4" hasta 4" (válvulas excluidas), en red terciaria de abastecimiento y acometida, constituida por paredes y solera de hormigón de fck=15 N/mm ² y registro peatonal B-125 s/UNE EN 124, de fundición dúctil, de 250x250 mm, incluso p.p. de excavación, relleno, encofrado, carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero.								
	S/ medición estimada								
	Nivel 0 - Rasante vial								
	Acometida abastecimiento incendio	1					1,000		
							1,000	240,35	240,35
01.01.01.02	UD Válvula registro compuerta D 1 1/2", de latón, en arqueta acomet								
	Válvula de registro de compuerta de D 1 1/2", de latón, alojada en arqueta de acometida y de la red terciaria de abastecimiento, en aceras, roscada o soldada a tubo, i/p.p. pequeño material. Instalada.								
	S/ medición estimada								
	Nivel 0 - Rasante vial								
	Acometida abastecimiento incendio	1					1,000		
							1,000	78,50	78,50
01.01.01.03	ML Tub. abast. PE-100 AD, DN-40 mm, 16 atm., b. azul, Tuplen								
	Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, UNE-EN 12201, banda azul, PN-16, Tuplen o equivalente, de D=40 mm, en red de abastecimiento, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material, piezas especiales, incluso solera de arena de 15 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Instalada y probada.								
	S/ medición estimada								
	Nivel 0 - Rasante vial								
	Desplazamiento de arqueta a contador	1	7,000				7,000		
	Desplazamiento de contador a Sala de máquinas	1	20,000				20,000		
		1		15,000			15,000		
							42,000	7,40	310,80
01.01.01.04	UD Contador general de agua de 40 mm (1 1/2")								
	Contador general de agua de 40 mm (1 1/2") homologado, Sensus WPD o equivalente, colocado en armario o junto a batería de contadores, incluso válvulas de corte de esfera antes y después del contador, filtro, válvula de retención y te de aforo de 2", p.p. de pequeño material y conexiones. Instalado y probado s/normas de la empresa municipal de aguas y C.T.E. DB HS-4.								
	S/ medición estimada								
	Nivel 0 - Rasante vial								
	Contador general de incendios	1					1,000		
							1,000	210,20	210,20
01.01.01.05	UD Válvula reductora presión 25b 1 1/2".								
	Válvula reductora de presión de latón 25 Bar compensada RBM de D 1 1/2", incluso roscado a tubo y pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4.								
	S/ medición estimada								
	Nivel 0 - Rasante vial								
	Contador general de incendios	1					1,000		
							1,000	135,75	135,75
01.01.01.06	ML Canaliz polib. Terrain DN-40 mm, agua fría.								
	Canalización con tubería de polibutileno (PB), UNE-EN ISO 15876, Terrain o equivalente, de DN 40 mm, e=5,8 mm, para agua fría, incluso p.p. de piezas especiales de electrofusión, abrazaderas y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

APARCAMIENTO ROBOTIZADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2			1,80	3,60			
	Nivel -4 / Sala de máquinas								
	Llenado aljibe de incendios	1	15,000			15,000			
							15,000	8,65	129,75
01.01.01.07	UD Válvula compuerta 40 mm								
	Válvula o llave de paso de compuerta de D 63 mm, de latón, i/p.p. pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4 y UNE-ENV 12108.								
	S/ medición estimada								
	Nivel -4 / Sala de máquinas								
	Llenado aljibe de incendios	1				1,000			
							1,000	75,15	75,15
01.01.01.08	UD Equipo de llenado de agua de aljibe de incendios								
	Equipo de llenado de agua de aljibe de incendios, compuesto por:								
	1.- 1 Válvula de flotador de 40 mm.								
	2.- 1 Válvula de solenoide de 40 mm. a 24V, con transformador.								
	3.- 1 Conjunto de válvulas de nivel de máximo, mínimo y desbordamiento, con salida a un panel de mando con indicadores luminosos y salidas de alarma con contactos libres de tensión para el sistema contra incendios, y salida para el gobierno de la válvula de solenoide, para el cierre o apertura del circuito de llenado.								
	4.- Cableado y entubado de todos los elementos.								
	5.- Conexión del sistema de llenado a la bomba contra incendios y al sistema de incendios del edificio.								
	Todo ello instalado con p.p. de piezas especiales y accesorios, funcionando.								
	S/ medición estimada								
	Nivel -4 / Sala de máquinas								
	Llenado aljibe de incendios	1				1,000			
							1,000	760,80	760,80
01.01.01.09	UD Rebosadero de aljibe c/ tubería de PVC de 200 mm.								
	Rebosadero de aljibe formado por tubería de PVC de 200 mm., cortada a 1 metro de piso, para observar las posibles fugas del sistema de llenado, incluso malla metálica para impedir entrada de insectos, instalado.								
	S/ medición estimada								
	Nivel -4 / Sala de máquinas								
	Rebosadero Aljibe Incendios	1				1,000			
							1,000	80,10	80,10
TOTAL APARTADO 01.01.01 ABASTECIMIENTO DE AGUA.....									2.021,40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

APARCAMIENTO ROBOTIZADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 01.01.02 INSTALACIÓN SALA DE MAQUINAS									
01.01.02.01	UD Colector aspiración grupo incendios, tub. acero galv. S/S, DN-5" Colector de aspiración grupo de incendios, de acuerdo a norma UNE 23500:2012, formado por tubería de acero galvanizado UNE-EN 10255, de D 5" (160 mm) de 5 metros de longitud, sin soldadura. Incluidas bridas, soldadura, soportería metálica, pintada y miniada (al menos 50 micras de espesor y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. Instalado y probado Según C.T.E. DB SI. S/ Medición estimada Nivel -4 / Sala de máquinas Grupo de presión incendios	1				1,000			
							1,000	455,20	455,20
01.01.02.02	UD Grupo de presión de agua contra incendios EBARA Grupo de presión de agua contra incendios, para ROCIADORES para un caudal nominal de 177 m³/h y una presión de 60 m.c.a., cumpliendo UNE EN 12845: 2016, UNE 23500:2012, Ceprev en R.T.2.-ABA:2006 y Ceprev en R.T.1.-ROC:2007, marca EBARA, modelo EDS EC-180/060-JED, formado por una bomba principal eléctrica, otra diesel y una tercera Jockey, colector general de impulsión, colector de pruebas con caudalímetro, cuadros generales de maniobra y control totalmente conexiónados, bancada de apoyo, sobre silent blocks, todo ello montado, conexiónado y probado según CEPREVEN y UNE 23.500-2012. Certificado de pruebas según EN-10204 3.1B. S/ Medición estimada Nivel -4 / Sala de máquinas Grupo de presión incendios	1				1,000			
							1,000	6.750,25	6.750,25
01.01.02.03	UD Colector pruebas grupo incendios, tub, acero galv. S/S, DN-2" Colector de prueba de grupo de incendios, formado por tubería de acero galvanizado UNE-EN 10255, de D 2" (63 mm), sin soldadura, de 5 metros de longitud con manómetro de glicerina, válvulas de corte y by pass. Incluye bridas, soldadura, soportería metálica, pintada y miniada (al menos 50 micras de espesor y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. Instalado y probado Según C.T.E. DB SI. S/ Medición estimada Nivel -4 / Sala de máquinas Grupo de presión incendios	1				1,000			
							1,000	320,00	320,00
01.01.02.04	UD Colector impulsión grupo incendios, tub. acero galv. S/S, DN-4" Colector de impulsión grupo de incendios, formado por tubería de acero galvanizado UNE-EN 10255, de D 4" (110 mm), sin soldadura, de 2 metros de longitud con 1 entrada de 4", 2 salidas de 3" para rociadores y colector de pruebas, 1 vaciado con llave de corte de 1 1/2" y 1 llenado con llave de corte de 1 1/2", incluidas bridas, soldadura, soportería metálica, pintada y miniada (al menos 50 micras de espesor y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. Instalado y probado Según C.T.E. DB SI. S/ Medición estimada Nivel -4 / Sala de máquinas Grupo de presión incendios	1				1,000			
							1,000	745,20	745,20
01.01.02.05	UD Puesto de control rociadores 3" Puesto de control de rociadores DN90 (3") para tubería húmeda, marca ANBER-GLOBE, o similar, con cámara de retardo, alarma hidráulica con campana, válvula de drenaje y prueba, 2 manómetros y elementos auxiliares, equipado con interruptor de flujo 3" y contactos eléctricos SO-DT 220 V/C A. Totalmente instalado y comprobado, materiales e instalación homologados. Incluso conexiones eléctricas e hidráulicas. S/ Medición estimada Nivel -4 / Sala de máquinas Colector impulsión Montantes Ala Norte Montantes Ala Sur	1				1,000			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

APARCAMIENTO ROBOTIZADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2			1,80	3,60			
							2,000	875,90	1.751,80
01.01.02.06	UD Válvula de compuerta 3" con volante y final carrera								
	Válvula de compuerta de 3", para unión embrizada, con volante, indicador de posición y contacto de final de carrera, presión de trabajo hasta 16 bar, de cierre lento para evitar golpes de ariete (mínimo dos vueltas de volante), totalmente montada, conexionada a módulo, probada y funcionando.								
	S/ Medición estimada								
	Nivel -4 / Sala de máquinas								
	Salida Montante Ala Norte	1				1,000			
	Salida Montante Ala Sur	1				1,000			
							2,000	210,35	420,70
TOTAL APARTADO 01.01.02 INSTALACIÓN SALA DE									10.443,15
APARTADO 01.01.03 REDES DE AGUA DE PROTECCIÓN DE INCENDIOS									
01.01.03.01	ML PPR-FS AQUATHERM RED PIPE S5/SDR11 32								
	Suministro e instalación de Tubería de polipropileno copolímero Random, PP-R FS, estabilizada con fibra AQUATHERM RED PIPE, de diámetro 32 mm (1") y S5/SDR11, con clasificación de reacción al fuego B-s1,d0 color rojo interior y exterior y con cuatro franjas verdes en su exterior, según UNE EN 13501-1,. Con documento de idoneidad técnica DIT 618/15. También documento de idoneidad técnica DIT 617/15. Especialmente diseñado para instalación de extinción mediante Rociadores automáticos de agua y BIEs con p.p. de piezas especiales totalmente instalado.								
	S/ medición estimada								
	Niveles -1 / -2 / -3								
	Ramales rociadores	1	288,000			288,000			
							288,000	11,42	3.288,96
01.01.03.02	ML PPR-FS AQUATHERM RED PIPE S5/SDR11 40								
	Suministro e instalación de Tubería de polipropileno copolímero Random, PP-R FS, estabilizada con fibra AQUATHERM RED PIPE, de diámetro 40 mm (1 1/4") y S5/SDR11, con clasificación de reacción al fuego B-s1,d0 color rojo interior y exterior y con cuatro franjas verdes en su exterior, según UNE EN 13501-1,. Con documento de idoneidad técnica DIT 618/15. También documento de idoneidad técnica DIT 617/15. Especialmente diseñado para instalación de extinción mediante Rociadores automáticos de agua y BIEs con p.p. de piezas especiales totalmente instalado.								
	S/ medición estimada								
	Niveles -1 / -2 / -3								
	Ramales rociadores	1	360,000			360,000			
							360,000	13,60	4.896,00
01.01.03.03	ML PPR-FS AQUATHERM RED PIPE S5/SDR11 50								
	Suministro e instalación de Tubería de polipropileno copolímero Random, PP-R FS, estabilizada con fibra AQUATHERM RED PIPE, de diámetro 50 mm (1 1/2") y S5/SDR11, con clasificación de reacción al fuego B-s1,d0 color rojo interior y exterior y con cuatro franjas verdes en su exterior, según UNE EN 13501-1,. Con documento de idoneidad técnica DIT 618/15. También documento de idoneidad técnica DIT 617/15. Especialmente diseñado para instalación de extinción mediante Rociadores automáticos de agua y BIEs con p.p. de piezas especiales totalmente instalado.								
	S/ medición estimada								
	Niveles -1 / -2 / -3								
	Subcolectores rociadores	1	96,000			96,000			
							96,000	15,21	1.460,16
01.01.03.04	ML PPR-FS AQUATHERM RED PIPE S5/SDR11 63 mm								
	Suministro e instalación de Tubería de polipropileno copolímero Random, PP-R FS, estabilizada con fibra AQUATHERM RED PIPE, de diámetro 63 mm (2") y S5/SDR11, con clasificación de reacción al fuego B-s1,d0 color rojo interior y exterior y con cuatro franjas verdes en su exterior, según UNE EN 13501-1,. Con documento de idoneidad técnica DIT 618/15. También documento de idoneidad técnica DIT 617/15. Especialmente diseñado para instalación de extinción mediante Rociadores automáticos de agua y BIEs con p.p. de piezas especiales totalmente instalado.								
	S/ medición estimada								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

APARCAMIENTO ROBOTIZADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2			1,80	3,60			
	Subcolectores rociadores	1	37,900			37,900			
							37,900	19,08	723,13
01.01.03.05	ML PPR-FS AQUATHERM RED PIPE S5/SDR11 90 mm								
	Suministro e instalación de Tubería de polipropileno copolímero Random, PP-R FS, estabilizada con fibra AQUATHERM RED PIPE, de diámetro 90 mm (3")y S5/SDR11, con clasificación de reacción al fuego B-s1,d0 color rojo interior y exterior y con cuatro franjas verdes en su exterior, según UNE EN 13501-1,. Con documento de idoneidad técnica DIT 618/15. También documento de idoneidad técnica DIT 617/15. Especialmente diseñado para instalación de extinción mediante Rociadores automáticos de agua y BIEs con p.p. de piezas especiales totalmente instalado.								
	S/ medición estimada								
	Niveles -1 / -2 / -3								
	Montates y Colector general rociadores	1	286,700			286,700			
							286,700	26,70	7.654,89
01.01.03.06	UD Rociador automático colgante convencional D 1/2", bronce								
	Rociador automático montante convencional D 1/2", bronce, respuesta normal con ampolla fusible, rotura a 68°C, de DN 15 mm de diámetro de rosca, coeficiente de descarga K de 80 (métrico), instalado y probado. Según C.T.E. DB SI.								
	S/ medición estimada								
	Niveles -1 / -2 / -3								
	Rociadores	396				396,000			
							396,000	7,50	2.970,00
TOTAL APARTADO 01.01.03 REDES DE AGUA DE									20.993,14
APARTADO 01.01.04 EQUIPOS DE EXTINCIÓN MANUAL									
01.01.04.01	UD EXTINTOR DE 6KG POLVO ABC EFICACIA 21A-113B								
	Extintor portátil de polvo químico polivalente contra fuegos A B C, de 6 kg de agente extintor, con soporte, válvula de disparo, difusor y manómetro, incluidas fijaciones a la pared, totalmente instalado. Según C.T.E. DB SI.								
	S/ medición estimada								
	Nivele 0 / Garita vigilancia	1				1,000			
	Nivele -1 / Aparcamiento	5				5,000			
	Nivele -2 / Aparcamiento	5				5,000			
	Nivele -3 / Aparcamiento	5				5,000			
	Nivele -4 / Sala de maquinas	1				1,000			
							17,000	45,00	765,00
01.01.04.02	UD EXTINTOR DE CO2 DE 5KG EFICACIA 89B								
	Extintor portátil de CO2, contra fuegos BC (incluso en presencia de tensión eléctrica), de 5 kg de agente extintor, con soporte, válvula y boquilla con difusor, incluidas fijaciones, colocado. Según C.T.E. DB SI.								
	S/ medición estimada								
	Nivele 0 / Garita vigilancia	1				1,000			
	Nivele -4 / Sala de maquinas	1				1,000			
							2,000	85,00	170,00
TOTAL APARTADO 01.01.04 EQUIPOS DE EXTINCIÓN MANUAL									935,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 EXTINCIÓN DE INCENDIOS									34.392,69

APARCAMIENTO ROBOTIZADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
SUBCAPÍTULO 01.02 DETECCIÓN DE INCENDIOS										
01.02.01	UD Central inteligente de control de incendios Central inteligente de control de incendios de Aguilera Electrónica o equivalente, con bus para la conexión de 1 a 4 tarjetas AE/SA-CTL. Cada tarjeta controla dos bucles algorítmicos bidireccionales, con capacidad de 125 equipos cada uno, a los que se conectan los detectores, pulsadores, módulos de maniobras, de control y demás elementos que configuran la instalación. La capacidad de control de la central se eleva a 1000 equipos, que dependiendo del tipo puede significar el control de más de 3000 puntos independientes. Para cada 250 equipos la central dispone de un microprocesador independiente. Fuente de alimentación conmutada independiente de 27,2 Vcc 4 A. Cargador de baterías de emergencia. La central dispone de capacidad para alojar en su interior dos baterías de 12V / 17 Ah. Medidas: Alto 500 Ancho 390 Fondo 145 mm S/ medición estimada Nivel 0 / Rasante Garita de vigilancia	1					1,00			
							1,000	1.821,38	1.821,38	
01.02.02	UD Fuentes de alimentación Fuentes de alimentación conmutadas cortocircuitables de 24Vcc / 5A y 2A de Aguilera Electrónica o similar, fabricadas según norma EN 54-4. Bitensión 230/115 Vca ; 50/60Hz. Provistas de indicaciones luminosas del estado general de la fuente de alimentación, estado y carga de las baterías y de los fusibles de salida según norma EN 54-4. Disponen de 2 salidas independientes protegidas contra cortocircuitos. Equipan una tarjeta microprocesada que mantiene informada a la central algorítmica de su estado permanentemente. AE/SA-FA (5A) dispone de capacidad para 2 baterías 12V/17Ah.Totalmente instalada y conexionada S/ medición estimada Nivel 0 / Rasante Garita de vigilancia	2				2,00				
							2,000	539,31	1.078,62	
01.02.03	UD Detector óptico de humo Detector óptico de humo de bajo perfil AE/SA-OPI de Aguilera Electrónica o equivalente. Incluye Zócalo para detectores algorítmicos. Totalmente instalado, programado y funcionando según planos y pliego de condiciones S/ medición estimada Niveles -1 / -2 / -3 / -4	28				28,00				
							28,000	52,67	1.474,76	
01.02.04	UD Unidad microprocesada direccionable Unidad microprocesada direccionable de Aguilera Electrónica o equivalente, fabricada según norma UNE EN 54-11. Controla un interruptor que al ser presionado a través de una lámina flexible (que queda enclavada sin que rompa), genera una señal de alarma en la central. Dotada con: Tapa de protección transparente. Autoaislador del equipo incorporado. Conector doble para facilitar la derivación en el propio módulo. Alimentación entre 18 y 27Vcc. Consumo: 900 uA en reposo. 3.6 mA en alarma. Medidas: 98x95x39 mm S/ medición estimada Niveles -1 / -2 / -3 / -4	5				5,00				
							5,000	89,07	445,35	
01.02.05	UD Pulsador de alarma rearmable Pulsador de alarma rearmable, AE/SA-OPI de Aguilera Electrónica o equivalente. Incluye Zócalo y cristal . Totalmente instalado, programado y funcionando según planos y pliego de condiciones S/ medición estimada Niveles -1 / -2 / -3 / -4	13				13,000				

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

APARCAMIENTO ROBOTIZADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							13,000	75,34	979,42
01.02.06	UD Sirena multitono Sirena de bajo consumo multitono de Aguilera Electrónica o equivalente. Certificada según EN 54-3. Consumo entre 6 y 33 mA, dependiendo del tono. Nivel sonoro: 102 dB (tono 3). Dimensiones: Ø 93 mm, altura: 63mm. Incluye base alta. Incorpora un módulo microprocesado para su integración directa en el bucle algorítmico S/ medición estimada Niveles -1 / -2 / -3 / -4	4				4,00			
							4,000	83,27	333,08
01.02.07	UD Sirena multitono con flash Sirena de bajo consumo multitono con flash, de Aguilera Electrónica o equivalente. Certificada según EN 54-3. Consumo entre 6 y 33 mA, dependiendo del tono. Nivel sonoro: 102 dB (tono 3). Dimensiones: Ø 93 mm, altura: 63mm. Incluye base alta. Incorpora un módulo microprocesado para su integración directa en el bucle algorítmico S/ medición estimada Nivel 0 / Rasante Exterior garita de vigilancia	1				1,000			
							1,000	118,64	118,64
01.02.08	ML Tubo PVC rígido Ø25mm Tubo PVC rígido Ø25mm, clasificación 4321 UNE-EN 50086, no propagador llama, incluso p.p. accesorios, cajas de registro y fijaciones. Instalado S/ medición estimada Niveles -1 / -2 / -3 / -4	1	130,00			130,00			
							130,000	4,25	552,50
01.02.09	ML Tubo PVC rígido Ø32mm Tubo PVC rígido Ø32mm, clasificación 4321 UNE-EN 50086, no propagador llama, incluso p.p. accesorios, cajas de registro y fijaciones. Instalado. S/ medición estimada Niveles -1 / -2 / -3 / -4	1	289,70			289,70			
							289,700	6,48	1.877,26
01.02.10	ML Cable 2x1,5mm² Cable Aguilera ref. MANG2RF30C o similar, resistente al fuego según EN 50200, 2x1,5mm ² Cu libre de halógenos, no propagador de llama y no propagador de incendios, EN 50265, EN 50267, EN 50268, apantallado con cinta de aluminio y fibra de poliéster, instalado en canalización o bandeja, incluso p.p. de elementos de conexión, conectado y funcionando S/ medición aportada	2	550,00			1.100,00			
							1.100,000	3,05	3.355,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 DETECCIÓN DE INCENDIOS.....									12.036,01

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

APARCAMIENTO ROBOTIZADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.03 SEÑALIZACIÓN									
01.03.01	UD Placa de señalización de evacuación y medios móviles de extinció								
	Placa de señalización de evacuación y medios móviles de extinción, fabricada en PVC luminiscente TAM 297x210 mm, en forma de banderola vertical u horizontal, de acuerdo a las indicaciones en planos, incluyendo sistema de soportaría. Instalada Según C.T.E. DB SI.								
	S/ Medición estimada								
	Evacuación	30					30,000		
	Equipos móviles de extinción y dispositivos alarma	33					33,000		
							63,000	10,95	689,85
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 SEÑALIZACIÓN.....								689,85
SUBCAPÍTULO 01.04 PROTECCIÓN PASIVA									
01.04.01	UD Collarín intumescente								
	Collarín intumescente, PROMAT Promastop Unicollar o equivalente, compuesto por una parte metálica troquelada y un producto intumescente adherido, para el sellado de huecos de paso de tuberías inflamables y/o fusibles (PVC...), en paredes y techos, para protección contra el fuego, resistencia al fuego EI-180 de acuerdo a la solución constructiva PROMAT 12.07 y su ensayo correspondiente.								
	S/ medición estimada								
	Canalizaciones paso forjado nivel 0 / -1	10					10,000		
	Canalizaciones paso forjado nivel -3 / -4	10					10,000		
							20,000	97,30	1.946,00
01.04.02	UD Sellado de huecos de paso de instalaciones								
	Sellado de huecos de paso de instalaciones con sistema PROMAT Promastop CSP o equivalente, compuesto por 2 paneles de lana de roca de 145 kg/m2 de densidad, con revestimiento resistente al fuego PROMASTOP CSP, incluso revestimiento de tuberías hasta 25 cm a ambos lados de la penetración del elemento, con espesores de acuerdo a la solución constructiva PROMAT 12.01 y su ensayo correspondiente, previa limpieza e preparación								
	S/ medición estimada								
	Canalizaciones paso forjado nivel -3 / -4	10					10,000		
							10,000	110,35	1.103,50
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 PROTECCIÓN PASIVA.....								3.049,50
	TOTAL CAPÍTULO 01 INSTALACIÓN PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS.....								50.168,05
	TOTAL.....								50.168,05

RESUMEN DE PRESUPUESTO**APARCAMIENTO ROBOTIZADO**

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	INSTALACIÓN PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS.....	50.168,05	100,00
	PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS		
-01.01	-EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....	34.392,69	
	PCI		
--01.01.01	--ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	2.021,40	
--01.01.02	--INSTALACIÓN SALA DE MAQUINAS.....	10.443,15	
--01.01.03	--REDES DE AGUA DE PROTECCIÓN DE INCENDIOS.....	20.993,14	
--01.01.04	--EQUIPOS DE EXTINCIÓN MANUAL.....	935,00	
-01.02	-DETECCIÓN DE INCENDIOS.....	12.036,01	
	DETECCIÓN DE INCENDIOS		
-01.03	-SEÑALIZACIÓN.....	689,85	
	SEÑALIZACIÓN		
-01.04	-PROTECCIÓN PASIVA.....	3.049,50	
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	50.168,05	
	13,00% Gastos generales.....	6.521,85	
	6,00% Beneficio industrial.....	3.010,08	
	SUMA DE G.G. y B.I.	9.531,93	
	16,00% I.V.A.....	9.552,00	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	69.251,98	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	69.251,98	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SESENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

, a 04 JUNIO 2019.

El promotor

La dirección facultativa

Cuadro de materiales

1.- SEÑALIZACIÓN

Señalización			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
001.001	Ud	Tamaño de la señal, 210 x 210 mm	33.00
001.002	Ud	Señalización 'SALIDA'	4.00
001.003	Ud	Señalización 'DIRECCIÓN DEL RECORRIDO DE EVACUACIÓN'	26.00

2.- EXTINTORES

Extintores			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
002.001	Ud	Extintor, Nieve carbónica CO2, Portátil, 34B	2.00
002.002	Ud	Extintor, Polvo químico ABC, Portátil, 21A-144B-C	17.00

3.- HIDRANTES

Hidrantes			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
004.001	Ud	Hidrante, Bajo nivel de tierra	1.00

4.- PULSADORES DE ALARMA

Pulsadores de alarma			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
005.001	Ud	Pulsador de alarma	13.00

5.- SISTEMAS DE DETECCIÓN

Sistemas de detección			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
006.001	Ud	Sistema de detección, Detector óptico de humos	28.00

6.- CENTRALES DE DETECCIÓN

Centrales de detección			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
007.001	Ud	Central de detección, Central de detección automática de incendios	1.00

7.- SISTEMAS DE ALARMA

Sistemas de alarma			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
008.001	Ud	Sistema de alarma, Sirena óptico-acústica exterior	1.00
008.002	Ud	Sistema de alarma, Sirena acústica	4.00

Cuadro de materiales

1.- ROCIADORES

Rociadores			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
001.001	Ud	Standard sprinkler. Pendent. K-80. 1/2 in.	396.00

2.- TUBERÍAS

Tuberías			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
002.001	m	Aquatherm red pipe - Tubería Serie 5 / SDR 11 / B-s1,d0. 4170112.	288.00
002.002	m	Aquatherm red pipe - Tubería Serie 5 / SDR 11 / B-s1,d0. 4170114.	360.00
002.003	m	Aquatherm red pipe - Tubería Serie 5 / SDR 11 / B-s1,d0. 4170116.	96.00
002.004	m	Aquatherm red pipe - Tubería Serie 5 / SDR 11 / B-s1,d0. 4170118.	37.90
002.005	m	Aquatherm red pipe - Tubería Serie 5 / SDR 11 / B-s1,d0. 4170122.	286.70
002.006	m	Aquatherm red pipe - Tubería Serie 5 / SDR 11 / B-s1,d0. 4170130.	6.34
002.007	m	Aquatherm red pipe - Tubería Serie 5 / SDR 11 / B-s1,d0. 4170124.	2.21

3.- DEPÓSITOS

Depósitos			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
005.001	Ud	505 (60.00 m ³).	1.00

4.- GRUPOS DE PRESIÓN

Grupos de presión			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
006.001	Ud		1.00

Producido por una versión educativa de CYPE