



COLEGIO DE INGENIEROS TECNICOS DE
OBRAS PUBLICAS E INGENIEROS CIVILES
SANTA CRUZ DE TENERIFE

PROYECTO SOLUCIÓN DE RIESGO HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, T.M. DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA.

Isla de Tenerife

Autora del proyecto: Ana Goya Barroso

Tutor: Manuel Cruz Gámiz

La Laguna, Septiembre 2022

RESUMEN

El Barranco el Gomero, en el TM. De San Cristóbal de la Laguna, se encuentra encauzado poco antes de su encuentro con Barranco Santos. Este encauzamiento, de 2x1.5m, comienza en lámina libre, y se techa una vez llegado a las casas. Dicho encauzamiento es insuficiente para conducir los caudales de avenida, poniendo en riesgo las viviendas adyacentes.

Para reducir este riesgo, se ha diseñado un parque inundable, de manera que detenga el caudal antes de llegar al punto conflictivo, y que vierta únicamente lo que el encauzamiento es capaz de conducir. Su mayor ventaja reside en la posibilidad de utilizar el espacio con otras actividades mientras no funciona como depósito laminador, lo que se da gran parte del año.

ABSTRACT

The Gomero river, in the municipal district from San Cristóbal de la Laguna, is channeled shortly before its meeting with Barranco Santos. This channel, with dimensions of 2x1.5m, begins in a free flow and is roofed once it reaches the houses. Said channeling is insufficient to direct the flood flows, putting the adjacent houses at risk.

To reduce this risk, a floodable park has been designed in such a way that it stops the flow before reaching the channel, and that it discharges only what the channeling is capable of conducting. Its greatest advantage is the possibility of using the space for other activities while it is not working as a flow stock.

ÍNDICE

1. DOCUMENTO N°1. MEMORIA
2. ANEJOS A LA MEMORIA.
 - 2.1. ANEJO N°1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.
 - 2.2. ANEJO N°2. PLANEAMIENTO TERRITORIAL Y URBANÍSTICO.
 - 2.3. ANEJO N°3. GEOLÓGICO Y GEOTECNICO.
 - 2.4. ANEJO N°4. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.
 - 2.5. ANEJO N°5. ESTUDIO HIDROLÓGICO.
 - 2.6. ANEJO N°6. CÁLCULOS HIDRÁULICOS.
 - 2.7. ANEJO N°7. CÁLCULOS ESTRUCTURALES.
 - 2.8. ANEJO N°8. MOVIMIENTO DE TIERRAS.
 - 2.9. ANEJO N°9. BIENES Y SERVICIOS AFECTADOS.
 - 2.10. ANEJO N°10. PROGRAMA DE TRABAJO.
 - 2.11. ANEJO N°11. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
 - 2.12. ANEJO N°12. CONTROL DE CALIDAD.
 - 2.13. ANEJO N°13. GESTIÓN DE RESIDUOS.
 - 2.14. ANEJO N°14. ASIFICACION DEL CONTRATISTA.
3. DOCUMENTO N°2. PLANOS.
4. DOCUMENTO N°3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.
5. DOCUMENTO N°4. PRESUPUESTO.

PROYECTO SOLUCIÓN DE RIESGO HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, T.M. DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA.

Isla de Tenerife

DOCUMENTO N°1. MEMORIA

Grado en Ingeniería Civil.
La Laguna, Septiembre 2022



MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. OBJETO DEL PROYECTO**
- 3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**
- 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.**
- 5. PLANEAMIENTO TERRITORIAL Y URBANÍSTICO**
- 6. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA**
- 7. ESTUDIO HIDROLÓGICO**
 - 7.1. Riesgo hidráulico
 - 7.2. Caudal de proyecto
- 8. CÁLCULOS HIDRÁULICOS**
 - 8.1. Riesgo hidráulico
 - 8.2. Caudal por encauzamiento
 - 8.3. Solución adoptada
- 9. CÁLCULOS ESTRUCTURALES**
 - 9.1. Estructura de detención
- 10. MOVIMIENTO DE TIERRAS**
- 11. BIENES Y DERECHOS AFECTADOS**
- 12. PROGRAMA DE TRABAJO**
- 13. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**
- 14. CONTROL DE CALIDAD**
- 15. GESTIÓN DE RESIDUOS**
- 16. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**
- 17. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- 18. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**
- 19. PRESUPUESTO**
- 20. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO**





1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente documento se realiza un resumen del PORYECTO SOLUCIÓN DE RIESGO HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM. DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es solucionar, o al menos mitigar, el riesgo hidráulico que tiene lugar en el Barranco El Gomero, en el Término Municipal de San Cristóbal de La Laguna.

LA solución a este riesgo hidráulico conlleva una serie de estudios y diseños hidráulicos que se verán reflejados en el presente anejo.

El caudal se ha calculado mediante la suposición de aumentar la superficie impermeable (urbanización) de la cuenca.

3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

El emplazamiento de este proyecto se sitúa en el municipio de San Cristóbal de La Laguna, Tenerife. Concretamente en el barrio de San Miguel de Geneto, cerca de la autopista norte.

El área que ocupa es de 81.187,68m²

4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.

Se ha utilizado la cartografía digitalizada correspondiente a la zona de Gracia, obtenida de la base de datos de la infraestructura de Datos de Canarias (IDE Canarias), elaborada por la empresa GrafCan, S.A., en escala 1:25000.

Dicha cartografía ha sido georeferenciada para obtener una mejor imagen de la zona.

5. PLANEAMIENTO TERRITORIAL Y URBANÍSTICO

La zona donde se desarrolla el proyecto se sitúa en el término municipal de San Cristóbal de La Laguna, en la provincia de Santa Cruz de Tenerife.



Imagen 1. Planeamiento territorial vigente, fuente Grafcan,S.A.

El Plan General de Ordenación (PGO) del Ayuntamiento de La Laguna, categoriza como suelo urbano no consolidado aquellos terrenos que, estando insertos en trama urbana existente, no cuentan con los viarios necesarios para poder dar servicio a las futuras piezas edificables, de acuerdo a las condiciones de ordenación propuestas. Los terrenos incluidos en el perímetro de cada uno de los recintos con esta categoría no están, por tanto, "transformados por la urbanización" pero se incluyen en un ámbito mayor que sí lo está.

6. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Dada la imposibilidad de realizar los ensayos pertinentes, se ha decidido hacer un estudio somero a través de la plataforma Cartografía de Canarias, S.A. (GrafCan) y de su visor "Sistema de Información Territorial de Canarias". Esto no supone, de ningún modo, un reemplazo a un estudio geotécnico de la zona.

Geología.

El emplazamiento se sitúa en una zona de coladas basálticas.

Geotecnia.

Es posible encontrar desde terrenos T1 hasta T3, por lo tanto, se deberá realizar las campañas geotécnicas adecuadas para tener un buen control del terreno.

7. ESTUDIO HIDROLÓGICO

Se han determinado el caudal de proyecto, que definirá los cálculos hidráulicos.

7.1. Caudal actual

Siguiendo la normativa vigente, concretamente la Norma 5.2-IC de la Instrucción de carreteras, sobre drenaje superficial: “*El caudal máximo anual correspondiente a un determinado período de retorno Q_T , se debe determinar a partir de la información sobre caudales máximos que proporcione la Administración Hidráulica competente*”, que en este caso se trata de la Guía Metodológica de Tenerife.



Imagen 2. Captura de la cuenca de estudio en la aplicación de la Guía Metodológica de Tenerife.

La Guía Metodológica de Tenerife aporta el actual caudal de la cuenca objeto de estudio. Este caudal pico Q_p es de $58.1 \text{ m}^3/\text{s}$ para un periodo de retorno $T=500$ años.

7.2. Caudal de proyecto

No obstante, se ha tenido en cuenta que parte de los terrenos que engloba dicha cuenca son terrenos rústicos, actualmente. Por ello, se ha tomado como caudal de proyecto el resultante al urbanizar toda esa área.

El resultado da $Q_p=63.39 \text{ m}^3/\text{s}$.

Para ello se ha utilizado el software QGIS, y diferentes metodologías como el Número de Curvas (NC), o del Soil Conservation Service (SCS).

El resultado final ha sido un aumento de 9,96%.

	SITUACIÓN	
	Actual	Urbanizado
CNpond	85.28	92.37
S (mm)	43.84	20.98
Pe (mm)	255.09	278.20
Q_p (m ³ /s)	58.10	63.39

Tabla 1. Cálculo del Q_p por el método SCS.

8. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

8.1. Riesgo hidráulico

El riesgo hidráulico al que se espera dar solución con este proyecto ha sido sacado de la lista de riesgos del Consejo Insular de Aguas de Tenerife (CIATF). Se ubica en el barranco El Gomero, y sus características principales se recogen en la siguiente ficha técnica.

RIESGOS HIDRÁULICOS

Registro de Riesgo: 250



56 a

PDA

Imagen 3. Ficha técnica de riesgo hidráulico del CIATF.

“El barranco del Gomero atraviesa la autopista TF-5 y entra en el barrio de Gracia mediante una canalización a cielo abierto de 2 metros de ancho. En este tramo hay zonas donde la canalización está cubierta dejando una sección útil de 2x1,5 metros. La canalización discurre siempre entre viviendas con esa separación de 2 metros”

8.2. Caudal por encauzamiento

Dado que la problemática se encuentra en que el encauzamiento existente es insuficiente para la avenida, es necesario conocer el caudal máximo que puede soportar sin provocar un riesgo hidráulico.

Para ello se ha utilizado la ecuación de Manning, considerando la suposición de que se trata de un canal de lámina libre.



Así, suponiendo la pendiente anterior, con las medidas $b=2m$, $y=1m$ y $n=0.015$, una pendiente $J=0.0946m/m$, que la velocidad debe estar entre los 4 y 6 m/s, y utilizando la herramienta *Solver* de Excel, se han obtenido los siguientes resultados:

RESULTADOS	
Rh(m)	0.500
V(m/s)	6.373
Q (m ³ /s)	12.745

Tabla 2. Resultados de la ecuación de Manning.

Por lo tanto, el caudal máximo que puede pasar por el encauzamiento existente para considerarse flujo en lámina libre, es $Q = 12.745 \text{ m}^3/\text{s}$.

8.3. Solución adoptada

La solución propuesta para este riesgo hidráulico es un parque inundable en la zona aguas arriba del encauzamiento.

Este parque se tratará como un depósito de detención. Por ello, para el cálculo de laminación se ha utilizado el método Puls Modificado (USBR, 1989), que utiliza el hidrograma de tormenta del Q_p como referencia.

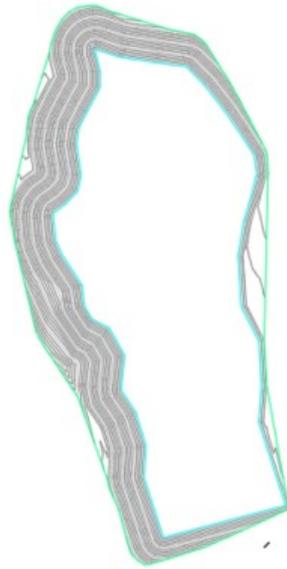


Imagen 4. Vista en planta del parque inundable.

El hidrograma laminado queda se la siguiente manera:

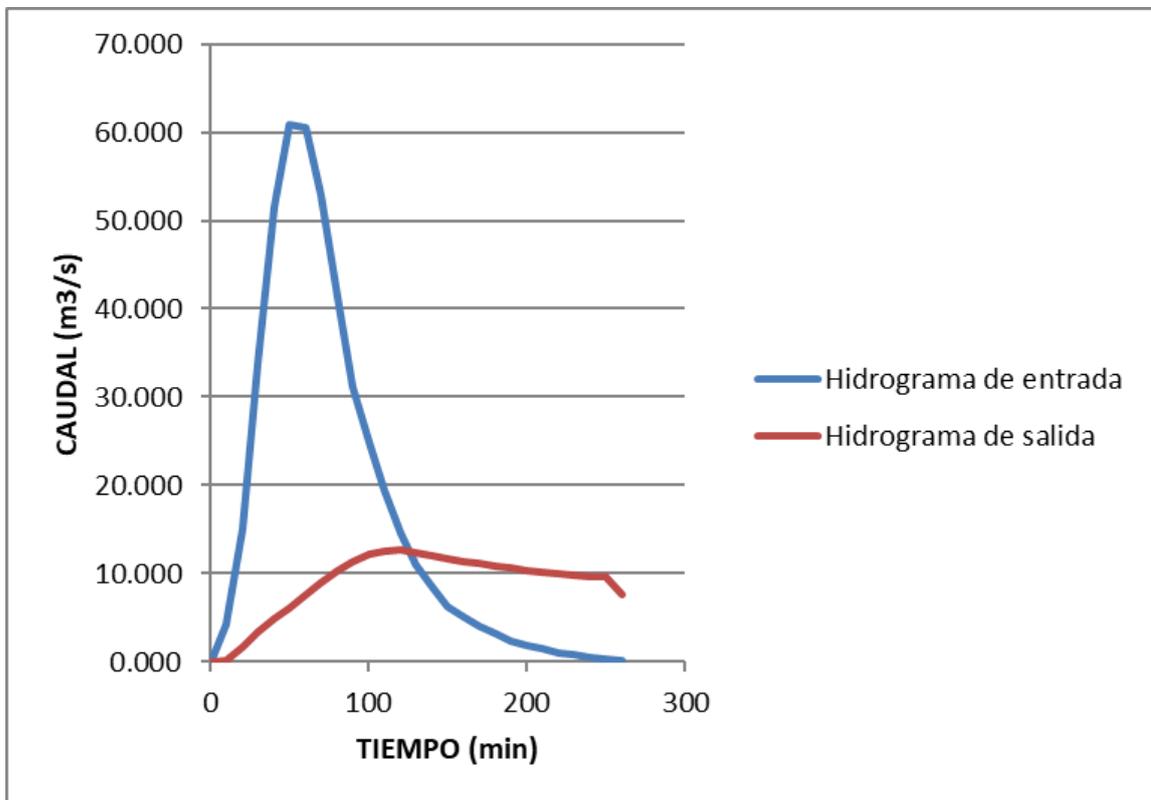


Gráfico 1. Laminación del hidrograma por el método Puls Modificado.

Por último, se ha hecho la elección de 3 tubos de polietileno reforzado con fibra de vidrio en DN=1500mm.

9. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

9.1. Estructura de detención

La estructura de detención será la que envuelva y sujete los orificios por los que desagüe el depósito.

Se ha proyectado un muro de hormigón en masa con las siguientes dimensiones, siguiendo el Código Estructural.

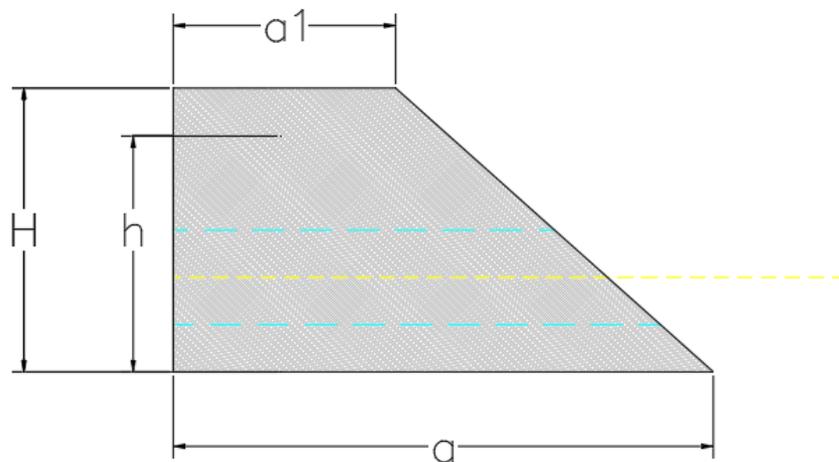


Imagen 5. Esquema de la estructura de detención.



Dimensiones		
H	4.5	m
h	3.75	m
a1	3.5	m
a2	5	m
a	8.5	m

10. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Al encontrarse la obra en un emplazamiento tan inclinado, no se ha conseguido equilibrar las cantidades de desmonte y terraplén. No obstante, la cantidad de desmonte sobrante deberá ser tratado adecuadamente en gestión de residuos.

Los volúmenes de desmonte y terraplén han sido calculados mediante el software CIVIL 3D, mediante la modelización del parque, realizándolo con las herramientas de explanación y obteniendo los perfiles transversales del mismo, obteniendo un total de 5.938,04m³ de terraplén y 746.420,76m³ de desmonte.

11. BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Puesto que el emplazamiento de la obra se sitúa por donde pasa el cauce del barranco El Gomero, se deberá pedir los permisos necesarios al Consejo Insular de Aguas de Tenerife (CIATF), pues tiene la potestad de los cursos de aguas.

Por otro lado, las parcelas que serán expropiadas han sido valoradas para contemplarlas en el presupuesto. Se ha estimado en 6€/m², considerando que son 81.187,68m², la cifra aumenta a CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL CIENTO VEINTISÉIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS (487.126,08€).

12. PROGRAMA DE TRABAJO



El siguiente programa de trabajo incluye las distintas fases del proyecto, que incluyen: la demolición de dos inmuebles, el desbroce y limpieza del terreno, el desmonte y la construcción de la estructura de detención.

La estimación aproximada de esta obra será de 2 años y 6 meses. La plantilla de trabajadores contará con 20 personas.

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJOS PROYECTO SOLUCIÓN DE RIESGO HIDRÚLICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM. DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA													
CONCEPTO	IMPORTE	AÑO 1											
		MES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
DEMOLICIÓN	3,619.35 €												
DESBROCE	187,465.79 €												
DESMONTE	4,709,914.62 €												
ESTRUCTURA DE DETENCIÓN	96,066.83 €												
EXPROPIACIONES	521,224.91 €												
SEGURIDAD Y SALUD	32,905.87 €												
GESTIÓN DE RESIDUOS	27,388,125.27 €												
VALORACIÓN POR MESES		173,741.64 €	173,741.64 €	173,741.64 €	1,112,945.99 €	1,290,477.20 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJOS PROYECTO SOLUCIÓN DE RIESGO HIDRÚLICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM. DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA													
CONCEPTO	IMPORTE	AÑO 2											
		MES											
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
DEMOLICIÓN	3,619.35 €												
DESBROCE	187,465.79 €												
DESMONTE	4,709,914.62 €												
ESTRUCTURA DE DETENCIÓN	96,066.83 €												
EXPROPIACIONES	521,224.91 €												
SEGURIDAD Y SALUD	32,905.87 €												
GESTIÓN DE RESIDUOS	27,388,125.27 €												
VALORACIÓN POR MESES		1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJOS PROYECTO SOLUCIÓN DE RIESGO HIDRÚLICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM. DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA							
CONCEPTO	IMPORTE	AÑO 3					
		MES					
		25	26	27	28	29	30
DEMOLICIÓN	3,619.35 €						
DESBROCE	187,465.79 €						
DESMONTE	4,709,914.62 €						
ESTRUCTURA DE DETENCIÓN	96,066.83 €						
EXPROPIACIONES	521,224.91 €						
SEGURIDAD Y SALUD	32,905.87 €						
GESTIÓN DE RESIDUOS	27,388,125.27 €						
VALORACIÓN POR MESES		1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,244,777.72 €	1,244,777.72 €

Imagen 6. Programa de trabajos.

13. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el Anejo N° 11, se adjunta la Justificación de Precios de las unidades de obra que figuran en el Presupuesto, obtenidos a partir de los costes unitarios de materiales, mano de obra y maquinaria, con los rendimientos esperados en estas actividades, y en las condiciones de ejecución de estas obras.

14. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad queda detallado en el *Anejo N°12*.

Dicho anejo engloba los ensayos mínimos a los que se deberán someter los materiales de la obra, sin ello significar que la autoridad competente pueda determinar cuantos y cuales sean necesarios bajo su criterio.

15. GESTIÓN DE RESIDUOS

Para la redacción del anejo de gestión de residuos se ha aplicado la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y la Ley 1/1999 de 29 de enero de Residuos de Canarias.

Se han contabilizado los residuos más notorios:

- Demoliciones: 315,00m³.
- Desbroce y limpieza del terreno: 84.826,15m².



- Desmonte de tierras: 746.420,70m³.

La valoración del coste previsto de la correcta gestión de los residuos de construcción, coste que formará parte del presupuesto del presente proyecto y que está desglosado en el *Capítulo N°7. GESTIÓN DE RESIDUOS*, asciende a la cantidad de VEINTICINCO MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO euros con SETENTA Y SEIS céntimos (25.596.378,76€).

16. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

Este proyecto entra en el grupo E: obras hidráulicas, en el subgrupo 7: Obras hidráulicas con cualificación no especificada.

17. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, figura en el DOCUMENTO N°4 del presente Proyecto el Estudio de Seguridad y Salud.

18. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El presente proyecto no se encuentra recogido en los Anexos I y II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, por lo que no afecta a áreas críticas del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, ni a zonas que formen parte de la Red Natura 2000, por lo que no es preciso llevar a cabo la evaluación de impacto ambiental.

19. PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de TREINTA Y DOS MILLONES NOVECIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS VEINTIDÓS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (32.939.322,64€)



El presupuesto de base licitación asciende a la cantidad de CUARENTA Y UN MILLONES NOVECIENTOS CUARENTA Y UN MIL SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS (41.941.639,52€).

20. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

1.- Documento Nº. Memoria.

2.- Anejos a la Memoria.

- Anejo Nº1. Cartografía y topografía.
- Anejo Nº2. Planeamiento territorial y urbanístico.
- Anejo Nº4. Geología y geotecnia.
- Anejo Nº5. Estudio hidrológico.
- Anejo Nº6. Cálculos hidráulicos.
- Anejo Nº7. Cálculos estructurales.
- Anejo Nº8. Movimiento de tierras.
- Anejo Nº9. Bienes y derechos afectados.
- Anejo Nº10. Programa de trabajo.
- Anejo Nº11. Justificación de precios.
- Anejo Nº12. Control de calidad.
- Anejo Nº13. Gestión de residuos.
- Anejo Nº14. Clasificación del Contratista

3.- Documento Nº2. Planos.

4.- Documento Nº3. Pliego de prescripciones técnicas.

5.- Documento Nº4. Presupuesto.

6.- Documento Nº5. Estudio de seguridad y salud.



La Laguna, Septiembre 2022

GOYA
BARROSO
ANA -
78649246X

Firmado
digitalmente por
GOYA BARROSO
ANA - 78649246X
Fecha: 2022.09.05
12:38:05 +01'00'



CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. CARTOGRAFÍA**
- 3. EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA**





1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es exponer la cartografía utilizada para la realización de este proyecto.

2. CARTOGRAFÍA

Se ha utilizado la cartografía digitalizada correspondiente a la zona de Gracia, obtenida de la base de datos de la infraestructura de Datos de Canarias (IDE Canarias), elaborada por la empresa GrafCan, S.A., en escala 1:25000.

Dicha cartografía ha sido georeferenciada para obtener una mejor imagen de la zona.

3. EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA

Las coordenadas aproximadas de la obra, que han sido obtenidas de la base de datos de GrafCan, S.A son:

- X: 371.341,58
- Y: 3.150.407,03
- Z: 506,86m



Tabla 1. Datos de replanteo de la obra.

FONDO PARQUE			
PUNTO	X	Y	Z
0	371367.102	3150555.811	499
1	371383.554	3150538.741	499
2	371400.997	3150516.328	499
3	371416.363	3150493.916	499
4	371428.615	3150474.616	499
5	371430.905	3150457.924	499
6	371425.714	3150437.794	499
7	371419.277	3150415.382	499
8	371413.878	3150383.63	499
9	371416.656	3150337.041	499
10	371432.653	3150305.399	499
11	371435.204	3150264.606	499
12	371432.588	3150231.923	499
13	371456.852	3150155.961	499
14	371346.487	3150126.689	499
15	371328.983	3150181.506	499
16	371330.935	3150209.677	499
17	371321.394	3150241.316	499
18	371308.562	3150260.912	499
19	371311.381	3150292.768	499
20	371297.72	3150317.472	499
21	371282.039	3150325.625	499
22	371275.317	3150337.11	499
23	371272.932	3150357.047	499
24	371255.151	3150384.351	499
25	371249.297	3150398.003	499
26	371247.17	3150418.676	499
27	371247.603	3150422.576	499
28	371257.795	3150429.944	499
29	371269.07	3150442.08	499
30	371272.323	3150456.165	499
31	371270.171	3150470.368	499
32	371268.003	3150485.104	499
33	371269.954	3150499.19	499

INTERSECCIÓN TALUD CON TERRENO NATURAL			
PUNTO	X	Y	Z
0	371370.902	3150563.397	505
1	371389.608	3150543.988	505
2	371407.459	3150521.051	505
3	371423.042	3150498.323	505
4	371436.304	3150477.431	505
5	371439.045	3150457.451	505
6	371433.433	3150435.691	505
7	371427.089	3150413.601	505
8	371421.918	3150383.192	505
9	371424.543	3150339.172	505
10	371440.535	3150307.54	505
11	371443.224	3150264.536	505
12	371440.688	3150232.856	505
13	371467.031	3150150.384	505
14	371341.181	3150117.006	505
15	371320.897	3150180.531	505
16	371322.853	3150208.769	505
17	371314.068	3150237.9	505
18	371300.349	3150258.852	505
19	371303.197	3150291.037	505
20	371291.888	3150311.488	505
21	371276.301	3150319.592	505
22	371267.572	3150334.506	505
23	371265.21	3150354.244	505
24	371248.071	3150380.564	505
25	371241.463	3150395.971	505
26	371239.124	3150418.709	505
27	371240.044	3150426.983	505
28	371252.47	3150435.966	505
29	371261.756	3150445.961	505
30	371264.184	3150456.477	505
31	371262.259	3150469.187	505
32	371259.922	3150485.07	505
33	371262.211	3150501.592	505



Imagen 1. Localización de los puntos de replanteo sobre la obra.



PLANEAMIENTO TERRITORIAL Y URBANÍSTICO

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. CONTENIDO**
- 3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**





1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se describen las características relativas al planeamiento urbano de la zona de emplazamiento de este proyecto, de coordenadas X: 371.341,58 e Y: 3.150.407,03

2. PLANEAMIENTO TERRITORIAL Y URBANÍSTICO

La zona donde se desarrolla el proyecto se sitúa en el término municipal de San Cristóbal de La Laguna, en la provincia de Santa Cruz de Tenerife.

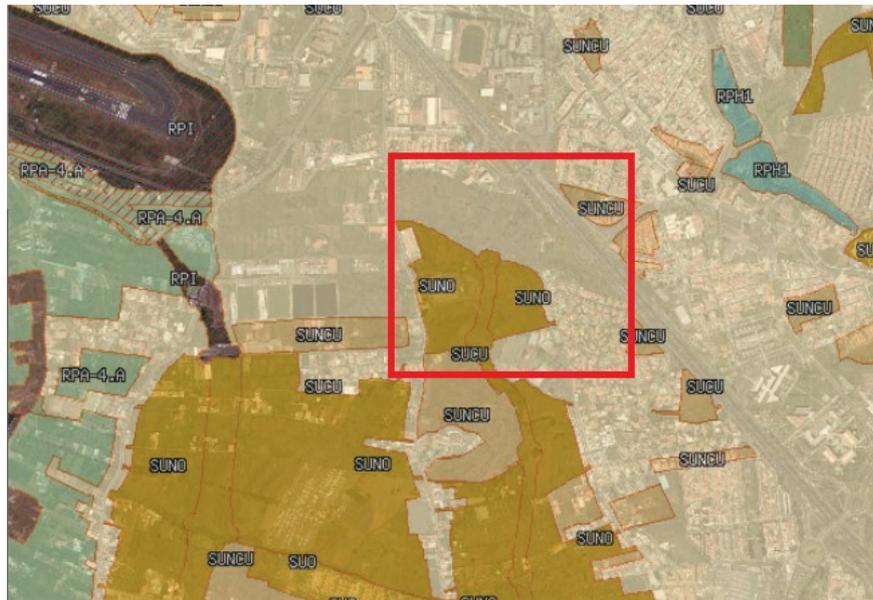


Imagen 1. Planeamiento territorial vigente, fuente Grafcan, S.A.

- SUO: Sectorizado ordenado.
- SUNO: Sectorizado no ordenado.
- SUNCO: Suelo urbano no consolidado.
- SUCU: Suelo urbano consolidado.

El Plan General de Ordenación (PGO) del Ayuntamiento de La Laguna, categoriza como suelo urbano no consolidado aquellos terrenos que, estando insertos en trama urbana existente, no cuentan con los viarios necesarios para poder dar



servicio a las futuras piezas edificables, de acuerdo a las condiciones de ordenación propuestas. Los terrenos incluidos en el perímetro de cada uno de los recintos con esta categoría no están, por tanto, "transformados por la urbanización" pero se incluyen en un ámbito mayor que sí lo está.

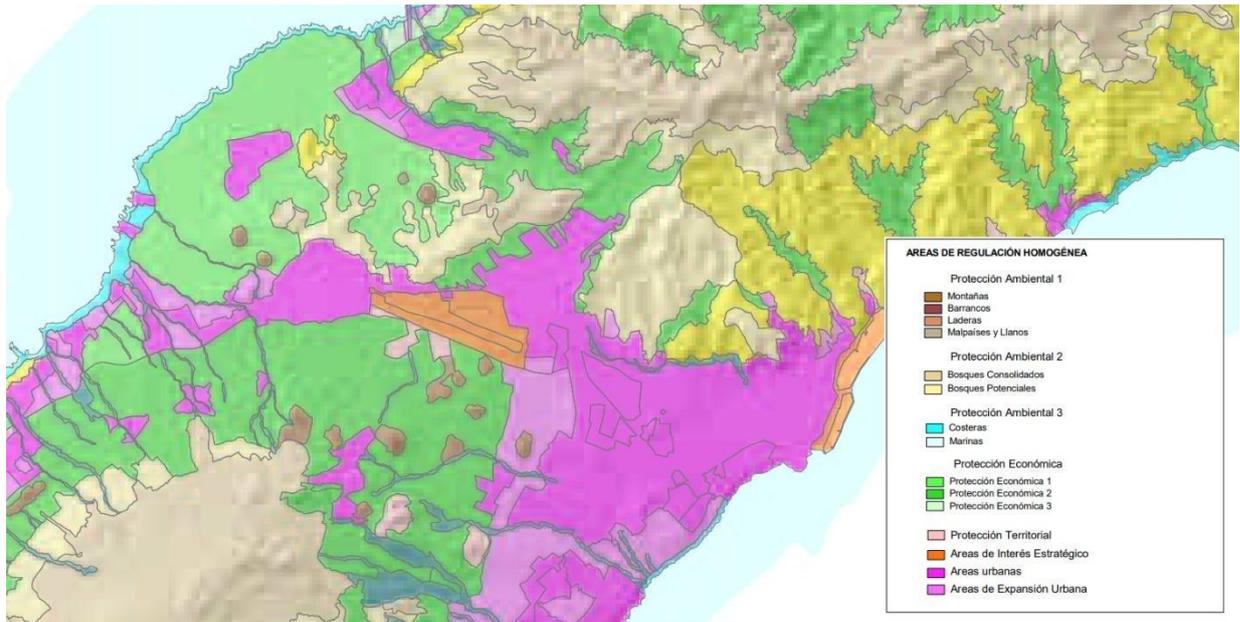


Imagen 2. Captura del Plan Insular de Ordenación de Tenerife (PIOT), distribución básica de los usos.

3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Grafcan,S.A., planeamiento urbanístico.

<https://visor.grafcan.es/visorweb/>

Plan General de Ordenación del Ayuntamiento de La Laguna (2014).

https://www.urbanismolalaguna.es/sites/default/files/planeamiento/pgo_ai_2014/A-Memoria%20de%20Ordenacion%20Estructural/A2-Clasificacion.pdf

Plan Insular de Ordenación de Tenerife.

https://www.tenerife.es/planes/PIOT/adjuntos/Memoria_feb2011_4.pdf



GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. GEOLOGÍA**
- 3. GEOTECNIA**
- 4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**





1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objetivo definir las estructuras geológicas y sus características mecánicas en el trazado y emplazamiento de esta obra.

Dada la imposibilidad de realizar los ensayos pertinentes, se ha decidido hacer un estudio somero a través de la plataforma Cartografía de Canarias, S.A. (GrafCan) y de su visor “*Sistema de Información Territorial de Canarias*”. Esto no supone, de ningún modo, un reemplazo a un estudio geotécnico de la zona.

2. GEOLOGÍA

En este apartado se realizará un repaso de las principales unidades geológicas que afectan a nuestra zona de emplazamiento.



Imagen 1: Mapa geológico de la zona.

Se trata de coladas basálticas.

ERUPCIONES SUPERIORES. Los episodios basálticos Coladas [137], piroclastos [138] y piroclastos de dispersión [139] basálticos: “*Entre los campos de volcanes, hay que destacar dos: el del Llano de los Infantes y cabecera de La Orotava, y el de*



los Montes de la Esperanza-La Laguna. Desde ellos surgió mayoritariamente la unidad volcánica más extensa de todo el eje del rift: las coladas. Constituyen apilamientos de lavas con potencias inferiores a los 100 m. Son coladas “aa” y “pahoehoe” de textura porfídica, fundamentalmente olivínico-augíticas u olivínicas, en una matriz rica en clinopiroxeno, con plagioclasa y anfíboles. Hay también tipos afaníticos de tendencia traquibasáltica y basaltos plagioclásicos”.

3. GEOTECNIA

En este apartado se realizará un pequeño estudio de las Unidades que conforman la zona de emplazamiento.

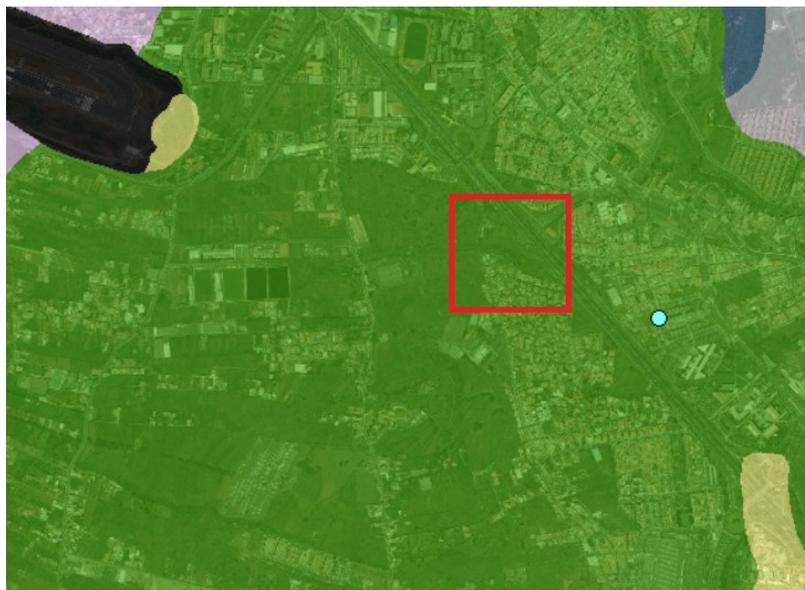


Imagen 2: Unidades geotécnicas de la zona, según Grafcan.

Coladas basálticas sanas: Subunidad IVa y terrenos T1 para Coladas “aa” poco o nada escoriáceas o subunidad IVb y terrenos T3e para coladas “pahoehoe” o “aa” muy escoriáceas y/o con cavidades.

Terrenos favorables o desfavorables según presenten poca o mucha variabilidad, poco o muy escoriáceos, sin o con cavidades respectivamente, según CTE.



Dada la variabilidad del terreno presente, será oportuno realizar una campaña geotécnica siguiendo las recomendaciones de la GETCAN011:

- Para las Unidades II, IVa (terrenos T1):

Los penetrómetros no resultan adecuados para sustratos rocosos. Deben emplearse sondeos mecánicos y, en su caso, técnicas geofísicas complementarias suficientemente contrastadas.

- Para las Unidades I, III y IVb (terrenos T3e, T3h):

Los penetrómetros no resultan adecuados para sustratos rocosos. Deben emplearse sondeos mecánicos en los que será preciso utilizar tubo doble o triple, dado el grado de alteración que sufren estos materiales. Complementariamente, podrán aplicarse técnicas geofísicas.

Para la detección de cavidades y bolsas de escorias se recomienda la realización de barrenas o sondeos a rotopercusión bajo cada zapata, una vez realizada la excavación y previamente a la ejecución de la cimentación. También resulta útil para tal fin el empleo de técnicas geofísicas.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GETCAN-011.

<https://www.gobiernodecanarias.org/optv/doc/labobras/descargas/getcan011.pdf>

Visor GrafCan, S.A.

<https://visor.grafcan.es/visorweb/>



REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN
2. CONTENIDO





1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo es una recopilación fotográfica del trazado del Barranco estudiado y de las zonas donde se proyectarán las obras diseñadas.

2. CONTENIDO



Imagen 1. Tramo de barranco aguas arriba.



Imagen 2. Entrada obra de paso.



Imagen 3. Obra de paso aguas arriba.



Imagen 4. Obra de paso aguas abajo.



Imagen 5. Salida obra de paso.

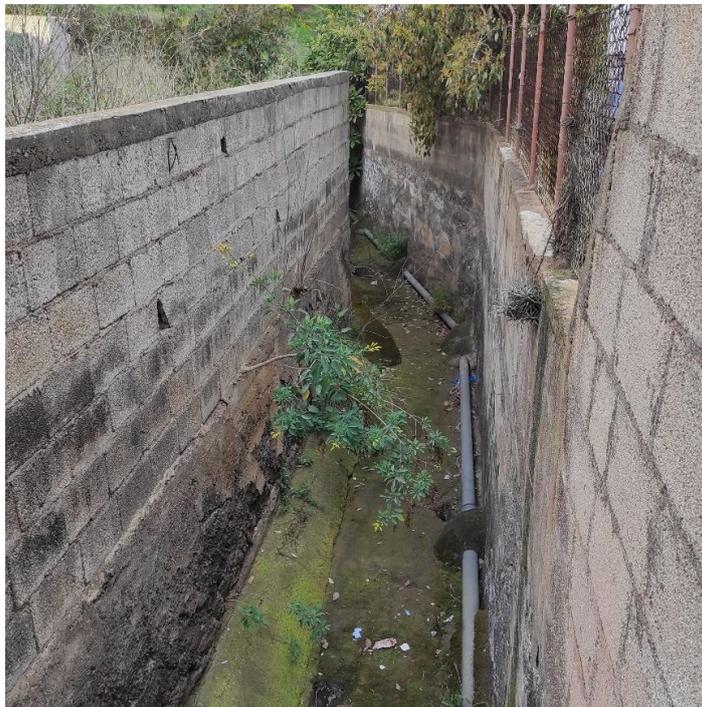


Imagen 6. Primer tramo de encauzamiento.



Imagen 7. Primer tramo del encauzamiento entre viviendas.



Imagen 8. Primer tramo de canalización entre viviendas.

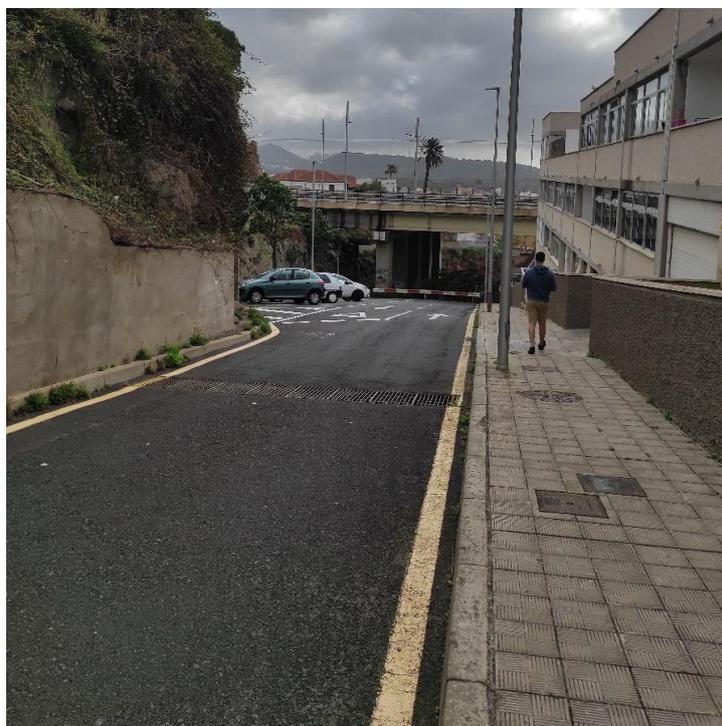


Imagen 9. Continuación de la canalización bajo vial.



Imagen 10. Vertido a barranco.

Las imágenes muestran el estado del encauzamiento actual, donde se genera el riesgo hidráulico, pues no tiene cabida para el caudal de avenida.



ESTUDIO HIDROLÓGICO

1. INTRODUCCIÓN

2. RIESGO HIDRÁULICO

2.1. Guía Metodológica de Tenerife

2.2. Licencia

2.3. Datos

3. CÁLCULO CAUDAL DE PROYECTO

3.1. QGis

3.1.1. Licencia

3.1.2. Resultados

3.2. Método del NC

3.2.1. Resultados

3.3. Método del SCS

3.3.1. Resultados

4. CONCLUSIONES

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS





1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto ilustrar la metodología utilizada para el estudio hidrológico necesario para este proyecto, y mostrar los resultados obtenidos en dicho estudio.

2. RIESGO HIDRÁULICO

Siguiendo la normativa vigente, concretamente la Norma 5.2-IC de la Instrucción de carreteras, sobre drenaje superficial: *“El caudal máximo anual correspondiente a un determinado período de retorno Q_T , se debe determinar a partir de la información sobre caudales máximos que proporcione la Administración Hidráulica competente”*, que en este caso se trata de la Guía Metodológica de Tenerife.

2.1. Guía Metodológica de Tenerife.

La Guía ha optado como metodología de trabajo un GIS de tipo matricial (ráster). En relación con el modelo matemático hidrometeorológico a emplear, utilizan el modelo conceptual global del tipo tormenta que se justifica ya que en Tenerife no se dispone de datos de series pluviométricas en intervalos pequeños (5 o 10 minutos) en periodos muy largos (50 años).

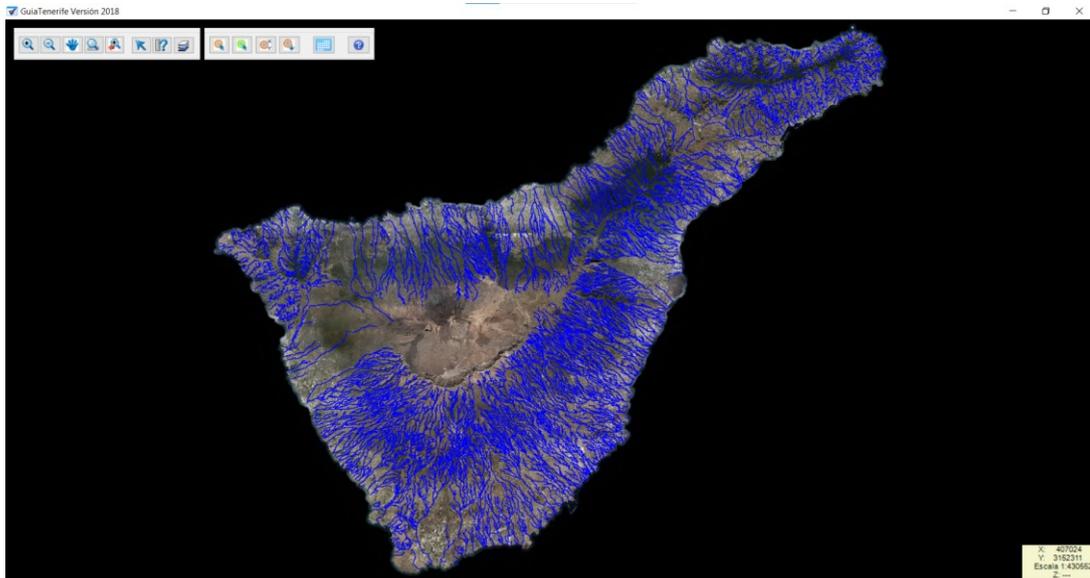


Imagen 1, Captura de la interfaz de la aplicación de la Guía Metodológica.

El método más extendido para simular caudales en modelos globales, y que se ha empleado en la elaboración de la Guía, es el del hidrograma unitario (utilizado para cuencas de más de 3 km²), que representa el caudal que produce la cuenca como respuesta a un exceso de lluvia de valor unidad y duración determinada. Para cuencas menores de 1 km² se utiliza el método racional y para las cuencas intermedias una media ponderada entre ambos métodos.

2.1.1. Caracterización del régimen de precipitaciones extremas

La caracterización trata de extraer la mayor información posible de las lluvias registradas para obtener productos elaborados que se pueden aplicar directamente a los procesos de simulación hidrometeorológica. En concreto se buscan:

- Isohietas máximas diarias para diferentes períodos de retorno en la isla
- Curvas Intensidad-Duración-Frecuencia
- Patrones y frecuencias de la distribución temporal de las tormentas más intensas

El Consejo Insular de Aguas de Tenerife (CIATF) ha realizado la labor de recopilación de información pluviométrica y pluviográfica en la isla.



Los datos con los que cuenta la Guía para realizar los diferentes estudios fueron:

Datos pluviométricos diarios

Para caracterizar la pluviometría diaria extrema en la isla se dispone de las series de precipitación máxima diaria en 382 estaciones pluviométricas. Las estaciones con datos pertenecen a las redes de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA) y de AgroCabildo. El análisis se ha realizado sobre las series anuales de precipitación máxima diaria, construidas con las máximas observaciones diarias de cada año hidrológico.

Para obtener los mapas de isolíneas que llevan a la precipitación de cálculo en las subcuencas se han realizado las siguientes tareas:

- Selección de estaciones pluviométricas.
- Ajuste de las series anuales de precipitación a distribuciones extremales
 - o Composición de las series anuales de precipitación máxima diaria
 - o Ajuste de las series de precipitaciones máximas diarias a las distribuciones estadísticas de Gumbel, SQRT-ET max y log-Pearson tipo III.
 - o Extrapolación de las precipitaciones del ajuste final a los períodos de retorno 2.33, 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000 y 5000 años.
- Elaboración de los mapas de isolíneas máximas diarias
 - o Establecimiento y cálculo de pluviómetros virtuales
 - o Cálculo de isolíneas para cada período de retorno
 - o Representación de los mapas de isolíneas sobre un mapa de la isla
- Conversión de isolíneas máximas diarias a coberturas ráster para la simulación

Las isohietas utilizadas en la simulación se generaron a partir de los valores deducidos de la función de distribución de frecuencias log-Pearson tipo III.

Datos Pluviográficos

Se dispone de los datos pluviográficos procedentes de las redes de observación gestionadas por las siguientes entidades:

- AEMET.



- AgroCabildo.
- ICIA.

En primer lugar, se busca caracterizar la frecuencia de las intensidades de lluvia. El resultado de mayor interés para la hidrología son las curvas Intensidad-Duración-Frecuencia (abreviadamente IDF). Estas curvas sintetizan las propiedades de la pluviometría intensa en un observatorio en forma de relaciones entre la intensidad de las lluvias y su duración para cada período de retorno.

Para calcular las curvas IDF, se parte de los registros de pluviógrafos con longitud de serie suficiente para a continuación abordar los pasos siguientes:

- Preparación de las series anuales temporales de intensidad de lluvia para diferentes duraciones
- Ajuste de las series temporales a distribuciones de frecuencia
- Extrapolación a los períodos de retorno deseados
- Dibujo de las curvas individuales

Metodológicamente se siguen los procedimientos empleados en el cálculo de las isohietas máximas diarias, utilizando como valores de partida las series anuales formadas por las intensidades máximas de lluvia para cada duración. Para componerlas se rastrean las series de precipitación de cada estación a intervalos diezminutales (el pluviograma) para encontrar la intensidad máxima registrada en cada año para cada duración de tormenta analizada (5, 10, 15, 20, 30, 45 minutos, 1, 2, 3, 4, 6, 12 y 24 horas).

Una vez obtenidas las series anuales, se ajustan una la ley estadística extremal de Gumbel a cada duración para obtener las intensidades que corresponden a los diferentes períodos de retorno.

En segundo lugar, se procede a la identificación y selección de tormentas. Para definir una tormenta de proyecto en un proyecto hidrológico es necesario especificar las siguientes características:

- a. Precipitación total de la tormenta
- b. Duración de la tormenta
- c. Distribución temporal



- d. Distribución espacial
- e. Movimiento

Aplicando estos criterios se obtienen 376 tormentas. Como se excluyen del análisis las tormentas muy cortas, el análisis final se realiza con 339 tormentas.

Estas tormentas sirven de base a los cálculos que caracterizan las intensidades de lluvia y la forma de las tormentas. Para ello se ha empleado el clásico método de Huff, pero modificado para trabajar con el detalle de deciles en lugar de los cuartiles originales del procedimiento.

2.1.2. Caracterización del medio físico

La base fundamental de la caracterización del medio físico es el modelo digital del terreno (MDT) y las distintas coberturas temáticas (edafología, vegetación, cultivos, ocupación del suelo, etc.).

Por otro lado, las características del terreno en cuanto a infiltración se representan a través del conocido número de curva del Soil Conservation Service (SCS).

La aplicación del cálculo de caudales de la Guía necesita la definición del número de curva en forma de cobertura ráster con tamaño de celda de 5 m superponible a la del MDT.

En síntesis, la metodología utilizada consiste en el relleno celda por celda de los valores que resultan de consultar la tabla de números de curva del SCS. Para ello, se definen previamente las equivalencias entre los elementos que componen las distintas coberturas temáticas de la Isla y las categorías que utiliza el método original del SCS.

2.2. Licencia.

Para este proyecto se ha utilizado la versión 2018 de la Guía Metodológica, se trata de un software gratuito que pertenece al Cabildo de Tenerife y que se puede encontrar en la página web del CIATF (Consejo Insular de Aguas de Tenerife).



2.3. Datos.

Según la aplicación, consultada el 12/03/2022, el caudal punta actual para un periodo de retorno $T=500$ años es de $Q_p=58.1 \text{ m}^3/\text{s}$, con una precipitación máxima de $P_d=302\text{mm}$ y n° de curvas = 86.

IDENTIFICACIÓN DEL CAUCE:		Red hidrográfica: Bco. de Santos								
Código: 5413		Topónimo:								
		Alónimo:								
PUNTO DE CÁLCULO:		DATOS DEL CAUCE:		DATOS DE LA CUENCA:						
Coordenadas UTM		Longitud (m):	3699	Superficie (km ²):	1.94					
X:	371725	Cota mín (m):	487	Tc (h):	1.36					
Y:	3150265	Cota max (m):	725	Nº curva (AMCII):	86					
PRECIPITACIÓN DIARIA (Pd):										
T (años)	2.33	5	10	25	50	100	250	500	1000	5000
Pd (mm)	67	95	121	157	188	219	265	302	341	440
CAUDAL PUNTA (Qp):										
T (años)	2.33	5	10	25	50	100	250	500	1000	5000
Qp (m ³ /s)	7.01	12.2	17.2	24.8	33.8	40.4	50.2	58.1	66.4	87.5

Imagen 2. Resultados de la aplicación Guía metodológica para el cálculo de caudales de avenida en la isla de Tenerife.

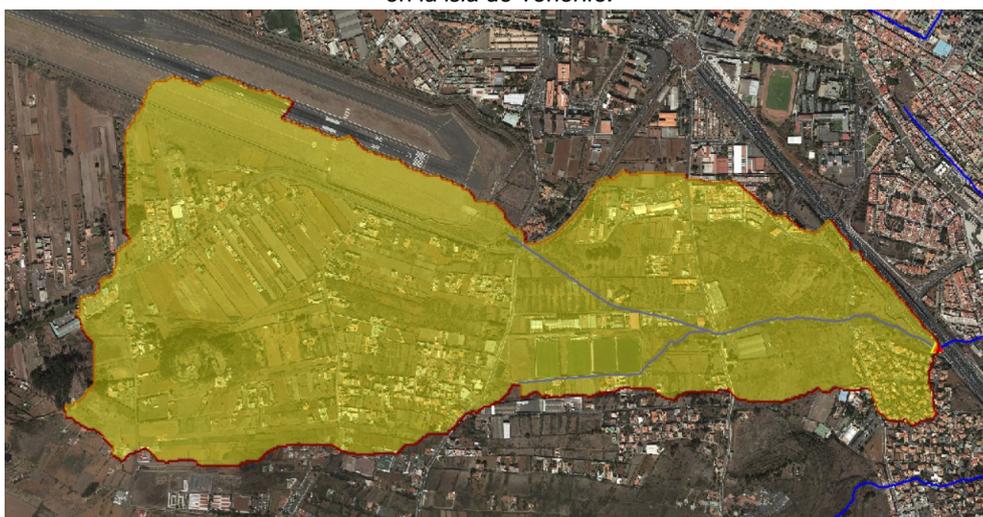


Imagen 2. Captura de la cuenca de estudio en la aplicación de la Guía Metodológica de Tenerife.

3. CÁLCULO CAUDAL DE PROYECTO.

A pesar de que la Guía Metodológica es una fuente oficial, gran parte de las áreas que envuelve esta cuenca son parcelas sin urbanizar, por lo que se ha decidido estudiar el impacto (entendiéndose como impacto el aumento de Q_p) en la misma si se urbanizaran las parcelas catalogadas como terreno por urbanizar.



Imagen 3. Áreas parciales de expansión urbana (RPDA-4.A, tradicional)

En total se ha calculado de manera aproximada una superficie de $760.986,30 \text{ m}^2$ ($0,761 \text{ km}^2$) que será recalificada como suelo urbano, según la base de datos de la infraestructura de Datos de Canarias (IDE), elaborada por la empresa GrafCan, SA.

El próximo paso para determinar el nuevo caudal será, con ayuda de los softwares QGIS y Excel, sacar el número de curvas (NC) y realizar el método de SCS (Soil Conservation Service), y realizar una comparativa con el caudal actual.

3.1. QGIS.

QGIS (anteriormente Quantum GIS) es un software SIG de código libre, bajo la licencia GNU-GPL, desarrollado por Open Source Geospatial Foundation (OSGeo) en C++, que permite la visualización edición y análisis de datos geográficos.



Permite la creación de mapas con numerosas capas que pueden ser ensambladas bajo diferentes formatos, dependiendo de la aplicación. Pero las verdaderas características que hacen de QGIS una potente herramienta son:

- Soporte para la extensión espacial de SpatiaLite, ORACLE Spatial y PostGIS, que añade soporte a objetos geográficos en una base de datos, convirtiéndola en una base de datos espacial.
- Permite la creación de mapas a través de capas raster (celdas) o de capas vectoriales (líneas y polígonos), soportando numerosos formatos, Shapefile, ArcInfo, MapInfo, GRASS GIS, GeoTIFF, TIFF, JPG, etc.
- Puede trabajar bajo cualquier sistema operativo, GNU/Linux, BSD, Unix, Mac OSX y Windows

3.1.1. Resultados.

La cuenca, con coordenadas X: 371654.9 e Y: 3150290.4



Imagen 4. Captura del software QGIS 3.22 de la cuenca con el MDT25_TF de fondo.

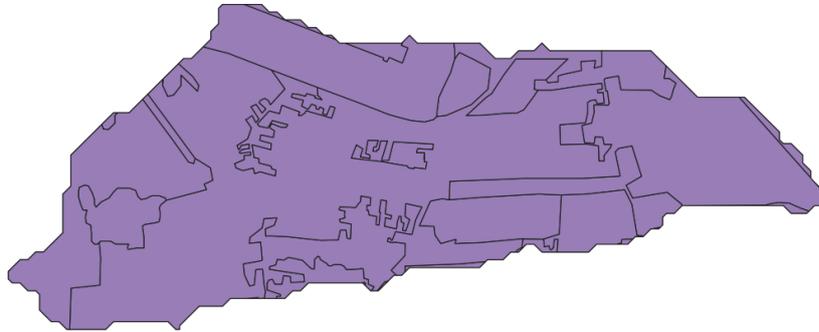


Imagen 5. Capa ráster de la cuenca. Delimita las distintas áreas.

Abriendo la tabla de atributos de la capa de la imagen 5 se obtuvieron las distintas áreas para calcular el NC.

Tabla 1. Atributos de la capa ráster de la cuenca.

	RECINTO	CÁDIGO	CLASE_PPAL	OCUPACIÓN	AREA
1	1598	4	Vr	Vr100	0.006
2	2083	3	Rv	Rv100	0.003
3	2448	3	Rv	Rv100	0.013
4	2994	3	Rv	Rv100	0.026
5	1633	1	Rc	Rc85 + (Ch95/R...	0.002
6	2449	1	Rc	Rc100	0.073
7	3829	1	Rc	Rc100	0.045
8	2993	1	Rc	Rc100	0.013
9	205	38	Ps	Ps100	0.141
10	204	5	la	la100	0.009
11	2992	45	Em	Em100	0.06
12	211	28	Eg	Eg100	0.036
13	210	28	Eg	Eg100	0
14	3748	9	Ed	Ed100	0.021
15	3749	8	Ci	Ci80 + Em20	0.027
16	2995	8	Ci	Ci80 + Ed20	0.051
17	3057	8	Ci	Ci100	0.003
18	2251	38	Ps	(Ps75/Md20/Rd...	0.147
19	2546	16	Ch	(Ch95/Rd5) 40 ...	0.923



La segunda columna muestra los códigos que se le asignan a los distintos usos del suelo. Esta relación ha sido sacada del mapa de usos de suelo de la isla de Tenerife, que ha sido comprado en GrafCan, S.A.

3.2. Método del NC.

La obtención del NC se consigue mediante el producto de las distintas áreas que se encuentran en la cuenca por el NC asignado a cada área, según su código. Este código ha sido sacado de Soil Conservation Service, Capítulo 9. (Part 630 Hydrology National Engineering Handbook).



Números de curva de escorrentía para usos selectos de tierra agrícola, suburbana y urbana (condiciones antecedentes de humedad II, Ia = 0.2S)

Descripción del uso de la tierra		Grupo hidrológico del suelo			
		A	B	C	D
Tierra cultivada ¹ :	sin tratamientos de conservación	72	81	88	91
	con tratamientos de conservación	62	71	78	81
Pastizales:	condiciones pobres	68	79	86	89
	condiciones óptimas	39	61	74	80
Vegas de ríos:	condiciones óptimas	30	58	71	78
Bosques:	troncos delgados, cubierta pobre, sin hierbas.	45	66	77	83
	cubierta buena ²	25	55	70	77
Áreas abiertas, césped, parques, campos de golf, cementerios, etc.	óptimas condiciones: cubierta de pasto en el 75 % o más	39	61	74	80
	condiciones aceptables: cubierta de pasto en el 50 al 75 %	49	69	79	84
Áreas comerciales de negocios (85 % impermeables)		89	92	94	95
Distritos industriales (72 % impermeables)		81	88	91	93
Residencial ³ :					
Tamaño promedio del lote	Porcentaje promedio impermeable ⁴				
1/8 acre o menos	65	77	85	90	92
1/4 acre	38	61	75	83	87
1/3 acre	30	57	72	81	86
1/2 acre	25	54	70	80	85
1 acre	20	51	68	79	84
Parqueaderos pavimentados, techos, accesos, etc. ⁵		98	98	98	98
Calles y carreteras:					
Pavimentados con cunetas y alcantarillados		98	98	98	98
Grava		76	85	89	91
Tierra		72	82	87	89

Imagen 4. Números de curva de escorrentía para usos selectos de tierra agrícola, suburbana y urbana (condiciones antecedentes de humedad II, Ia=0.2S).

El número de curvas asignado a cada uso de suelo depende del tipo de suelo en cada caso, encontrando cuatro tipos:



- *GRUPO A*: arena profunda, suelos profundos depositados por el viento, limos agregados.
- *GRUPO B*: suelos poco profundos depositados por el viento, marga arenosa.
- *GRUPO C*: margas arcillosas, margas arenosas poco profundas, suelos con alto contenido de arcilla.
- *GRUPO D*: suelos expansivos, arcillas altamente plásticas.

Para la elección del grupo, se ha considerado el peor caso (grupo D), dado que no se han podido realizar los estudios pertinentes de geotecnia (ver *Anejo N°3 Geología y geotecnia*).

En la siguiente figura puede encontrarse una designación más específica:



Descripción	Grupo
Aluviones y Coluviones actuales	A
Arenas y margas	B
Areniscas rojas, filitas, cuarcitas y pizarras	C
Basaltos	D
Calizas recristalizadas cremas	B
Calizas tableadas azules	B
Coluvial	A
Conos de deyección	A
Cuarcitas blancas, micaesquistos plateados y gneises albíticos	B
Cuarcitas micáceas	D
Diabasas	D
Dolomías negras y calizas	B
Filitas, cuarcitas y calcoesquistos	C
Glacis. Limos negros y rojos y cantos encostrados	C
Indiferenciado	C*
Limos y arcillas rojas con episodios de caliche	C
Margas arenosas y margas	C
Margas blancas	D
Margas grises	D
Margas y areniscas	B
Marmoles calizos y dolomíticos	C
Mármoles fajeados y mármoles blancos y crema	C
Micacitas con granates	C
Micaesquistos y cuarcitas	C
Pizarras micáceas y micacitas	D
Terrazas	B
Yesos	C

Figura 1. Clasificación de los grupos hidrológicos según tipología de suelo.



3.2.1. Resultados.

Finalmente, los resultados obtenidos han sido los siguientes:

En primer lugar, se ha calculado el NC actual, para comprobar que coincide con el de la Guía Metodológica.

Tabla 1. Cálculo del NC en el estado actual.

CÓDIGO	ESTADO ACTUAL		NC				PROPORCIÓN
	ÁREA	DESIGNACIÓN	A	B	C	D	
3	0.003	Residencial en vial	77	85	90	92	0.276
9	0.021	Equipamientos deportivos, de esparcimiento, salud, educación	98	98	98	95	1.995
38	0.141	Pastizal	68	79	86	89	12.549
5	0.009	Instalaciones aeropuerto	98	98	98	98	0.882
1	0.002	Residencial continuo	77	85	90	92	0.184
1	0.073	Residencial continuo	77	85	90	92	6.716
1	0.045	Residencial continuo	77	85	90	92	4.14
45	0.06	Extracción de materiales, obras				98	5.88
8	0.051	Complejos industriales	81	88	91	93	4.743
3	0.013	Residencial en vial	77	85	90	92	1.196
28	0.036	Eucaliptus	45	66	77	83	2.988
8	0.027	Complejos industriales	81	88	91	93	2.511
3	0.026	Residencial en vial	77	85	90	92	2.392
8	0.003	Complejos industriales	81	88	91	93	0.279
1	0.013	Residencial continuo	77	85	90	92	1.196
4	0.006	Viarío red carreteras	98	98	98	98	0.588
16	0.923	Cultivos herbáceos (huertas)	25	55	70	81	74.763
38	0.147	Pastizal	68	79	86	89	13.083
TOTAL	1.599						85.28

En segundo lugar, se ha calculado el NC una vez se urbanice el área anteriormente citada, para lo cual, como puede comprobarse en la *Tabla 2.*, dicho área se le ha restado al área de pastizal y sumada al residencial continuo.



Tabla 2. Cálculo del NC tras la urbanización del suelo.

CÓDIGO	URBANIZADO		NC				PROPORCIÓN
	ÁREA	DESIGNACIÓN	A	B	C	D	
3	0.003	Residencial en vial	77	85	90	92	0.276
9	0.021	Equipamientos deportivos, de esparcimiento, salud, educación	98	98	98	95	1.995
38	0.141	Pastizal	68	79	86	92	12.972
5	0.009	Instalaciones aeropuerto	98	98	98	98	0.882
1	0.763	Residencial continuo	77	85	90	92	70.196
1	0.073	Residencial continuo	77	85	90	92	6.716
1	0.045	Residencial continuo	77	85	90	92	4.14
45	0.06	Extracción de materiales, obras				98	5.88
8	0.051	Complejos industriales	81	88	91	93	4.743
3	0.013	Residencial en vial	77	85	90	92	1.196
28	0.036	Eucaliptus	45	66	77	92	3.312
8	0.027	Complejos industriales	81	88	91	93	2.511
3	0.026	Residencial en vial	77	85	90	92	2.392
8	0.003	Complejos industriales	81	88	91	93	0.279
1	0.013	Residencial continuo	77	85	90	92	1.196
4	0.006	Viarío red carreteras	98	98	98	98	0.588
16	0.162	Cultivos herbáceos (huertas)	25	55	70	92	14.904
38	0.147	Pastizal	68	79	86	92	13.524
TOTAL	1.599						92.37

Con el nuevo NC se determinará el caudal de proyecto para un periodo de retorno, T , de 500 años.

3.3. Método del SCS.

Este método es capaz de calcular las abstracciones de la precipitación de una tormenta. Las puntualizaciones generales de este son:

2. La precipitación efectiva, P_e , es siempre menor o igual que la precipitación total.
3. La retención acumulada, F_a , es siempre menor o igual que la retención potencial máxima, S .
4. La escorrentía potencial es $P - I_a$.



$$\frac{F_a}{S} = \frac{P_e}{P - I_a}$$

El volumen de la escorrentía directa es:

$$P_e = \frac{(P - I_a)^2}{P - I_a + S}$$

Donde:

- P precipitación [mm].
- I_a abstracción inicial, normalmente es 0'25 [mm].
- S pérdidas máximas potenciales [mm].

Resultado de numerosos experimentos, se determinó: $I_a = 0,2 \cdot S$

por tanto,
$$P_e = \frac{(P - 0,2 \cdot S)^2}{P - 0,8 \cdot S}$$

El número de curva y S se relacionan mediante:
$$S = \frac{25400}{CN} - 254$$

Los valores de CN para condiciones antecedentes de humedad normales (AMCII) están tabulados por grupo de suelo,

- Condiciones secas
$$CN(I) = \frac{4,2 \cdot CN(II)}{10 - 0,058 \cdot CN(II)}$$
- Condiciones húmedas
$$CN(III) = \frac{23 \cdot CN(II)}{10 + 0,13 \cdot CN(II)}$$

Para el caso que nos aborda se han considerado condiciones húmedas por las condiciones del terreno.

3.3.1. Resultados.

Los resultados obtenidos de este estudio son los siguientes:



	SITUACIÓN	
	Actual	Urbanizado
CNpond	85.28	92.37
S (mm)	43.84	20.98
Pe (mm)	255.09	278.20
Qp (m3/s)	58.10	63.39

Tabla 3. Cálculo del Q_p por el método SCS.

Esto supone un aumento del 9,06% del caudal pico.

4. CONCLUSIONES

En conclusión, se ha determinado que el Q_p de proyecto es de $63,39\text{m}^3/\text{s}$, para un periodo de retorno $T=500$ años, lo que supone un aumento de casi un 10% respecto al actual, obtenido de la Guía Metodológica de Tenerife.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Metodología de la Guía Metodológica de Tenerife, (Consultado: 12/03/2022).
<https://www.aguastenerife.org/images/pdf/ponenciasdocumentos/GuiaMetodologicaCalculoAvenidas.pdf>
- 2.- Norma 5.2-IC de la Instrucción de Carreteras, drenaje superficial.
https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/carreteras/52ic_fom2982016_err_fom1852017_res180326_consolidado.pdf
- 3.- QGis
<https://blog.desdelinux.net/qgis-software-libre-para-sistemas-de-informacion-geografica/>
- 4.- SCS, chapter 9.



<https://directives.sc.egov.usda.gov/OpenNonWebContent.aspx?content=17758.wb>
[a](#)

5.- Tablas para el NC, español.

<https://portafolio.snet.gob.sv/digitalizacion/pdf/spa/doc00245/doc00245-seccion%20h%203.pdf>

6.- Tabla de los grupos hidrológicos según tipología de suelo.

<https://aguaysig.com/metodo-del-numero-de-curva-del-scs/>



CÁLCULOS HIDRÁULICOS

1. INTRODUCCIÓN

2. RIESGO HIDRÁULICO

2.1. SIMULACIÓN CON HEC-RAS

2.1.1. Metodología

2.1.2. Licencia

2.1.3. Resultados

2.2. CÁLCULO DEL CAUDAL MÁXIMO POR EL ENCAUZAMIENTO

3. SOLUCIÓN ADOPTADA

3.1. DEFINICIÓN DEPÓSITO DE DETENCIÓN

3.2. CÁLCULO DEL HIDROGRAMA DE AVENIDA

3.3. LAMINACIÓN DEL HIDROGRAMA

3.3.1. Metodología

3.3.2. Resultados

3.4. ELECCIÓN TUBERÍA

4. CONCLUSIONES.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



Trabajo fin de grado

**PROYECTO SOLUCIÓN DE RIESGO HIDRÁULICO EN EL
BARRANCO DE EL GOMERO, EN EL T.M. DE SAN
CRISTÓBAL DE LA LAGUNA.**

Documento nº1. ANEJO 6



1. INTRODUCCIÓN

Los correspondientes cálculos de diseño ligados a este proyecto se detallarán a lo largo del presente anejo, explicando la metodología y las referencias utilizadas.

2. RIESGO HIDRÁULICO

El riesgo hidráulico al que se espera dar solución con este proyecto ha sido sacado de la lista de riesgos del Consejo Insular de Aguas de Tenerife (CIATF). Se ubica en el barranco El Gomero, y sus características principales se recogen en la siguiente ficha técnica:

RIESGOS HIDRÁULICOS Registro de Riesgo: 250

a) Localización

Municipio: LAGUNA (LA) Núcleo: GRACIA Descripción de la ubicación: Gracia		
Cauce principal: SANTOS, BCO. DE		Ortofoto GRAFCAN. Año 2002 Escala 1:5.000
MDT GRAFCAN. Año 2002 Coordenadas UTM (centro vista) X: 371989,7 Y: 3150326		Cartografía GRAFCAN. Año 2002 Escala 1:5.000



56 a



Imagen 1. Ficha técnica de riesgo hidráulico del CIATF.

“El barranco del Gomero atraviesa la autopista TF-5 y entra en el barrio de Gracia mediante una canalización a cielo abierto de 2 metros de ancho. En este tramo hay

zonas donde la canalización está cubierta dejando una sección útil de 2x1,5 metros. La canalización discurre siempre entre viviendas con esa separación de 2 metros”

2.1. SIMULACIÓN CON HEC-RAS.

2.1.1. Metodología.

HEC-RAS es un software desarrollado por el U.S. Army Corps of Engineers de los Estados Unidos de América, cuya aplicación puede manejar una red completa de canales, una localización singular en un barranco y capaz de modelizar perfiles en régimen subcrítico, supercrítico o mixto. Las bases teóricas de la aplicación son las siguientes:

- Flujo estacionario (no varía el calado o la velocidad con el tiempo).
- Flujo gradualmente variado (distribución hidrostática de presiones).

Si la variación del calado es suave el flujo variado tendrá, además, la característica de gradual. Por el contrario, si la variación del calado es abrupta, se denomina flujo rápidamente variado.

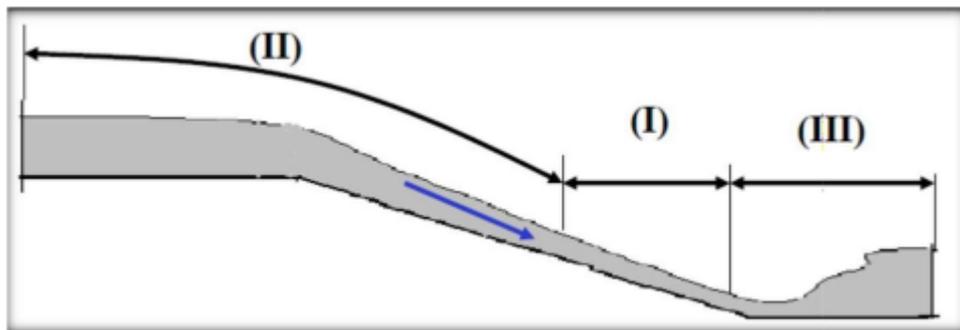


Imagen 2. Tipos de flujo en lámina libre.

En la ilustración anterior se puede observar el flujo uniforme (I), el flujo gradualmente variado (II) y el flujo rápidamente variado (III).

En las condiciones de flujo influyen los cambios de pendiente del fondo, las caídas, la existencia de vertedores, estrechamientos de la sección, etcétera, ya que fijan la relación que existe entre el calado del agua y el caudal. Estos elementos constituyen las secciones de control del flujo libre.

Si existe un cambio brusco de flujo, se produce lo que se denomina resalto hidráulico, como se puede apreciar en la siguiente ilustración:

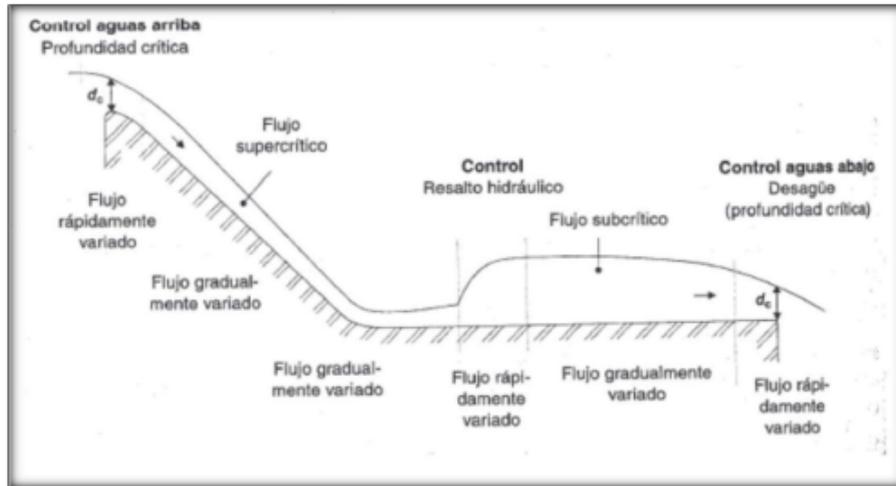


Imagen 3. Esquema de salto hidráulico.

- Flujo unidimensional (velocidad en la dirección del flujo).
- Contornos rígidos (no se tienen en cuenta erosión o sedimentaciones en el cauce).

Con estas hipótesis la ecuación básica de conservación de la energía entre dos secciones 1 y 2 de un flujo unidimensional es:

$$Z_2 + Y_2 + a_2 \cdot \left(\frac{V_2}{2 \cdot g}\right) = Z_1 + Y_1 + a_1 \cdot \left(\frac{V_1}{2 \cdot g}\right) + h_e$$

Donde:

- Z_1, Z_2 cota de fondo de la sección.
- Y_1, Y_2 calado del flujo [m].
- V_1, V_2 velocidad de la sección considerada [m/s].
- a_1, a_2 coeficiente de ponderación de la velocidad.
- g aceleración de la gravedad.
- h_e pérdida entre ambas secciones.

Siendo



$$h_e = L \cdot J + C \cdot \left[\left(\frac{a_2 \cdot V_2^2}{2 \cdot a_2} \right) - \left(\frac{a_1 \cdot V_1^2}{2 \cdot a_1} \right) \right]$$

Donde:

- L Longitud del tramo[m].
- J Pendiente de fricción del tramo.
- C Coeficiente de pérdida por expansión o contracción.

La hipótesis fundamental realizada por el HEC-RAS es que la pérdida de altura por fricción en una sección es la misma que tendría un flujo uniforme que tuviese la misma velocidad y radio hidráulico que los correspondientes a esa sección. Esta hipótesis permite aplicar la fórmula de Manning de flujo uniforme para evaluar la pendiente de fricción en una sección transversal del cauce, con lo que resulta:

$$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot (R_h)^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{J}$$

- Q Caudal [m³/s].
- n Coeficiente de rugosidad de Manning, depende del material del encauzamiento [adimensional].
- A Área mojada [m²].
- R_h Radio hidráulico [m].
- J Pendiente del encauzamiento [m/m].

2.1.2. Licencia.

El software utilizado es la versión 5.0.7 de HEC-RAS, es un programa gratuito.

2.1.3. Resultados.

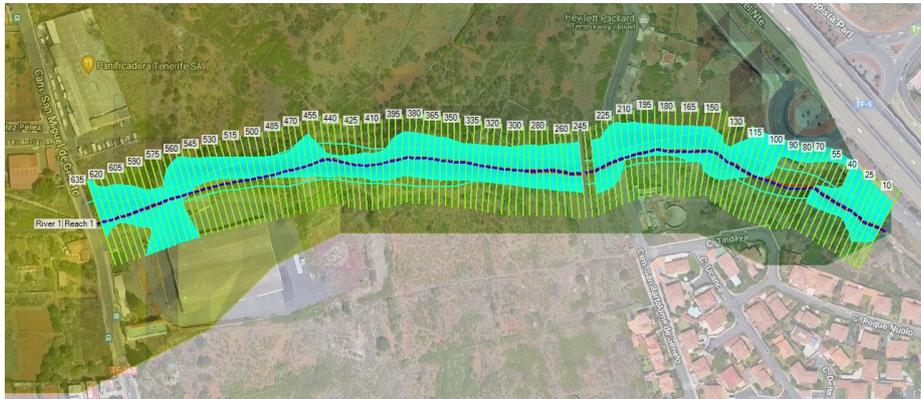


Imagen 4. Simulación de la situación actual aguas arriba del encauzamiento con HEC-Ras.

La imagen anterior ilustra la inundación simulada por el programa, con el caudal de proyecto calculado en el Anejo N°5: estudio hidrológico.

2.2. CÁLCULO DEL CAUDAL MÁXIMO POR EL ENCAUZAMIENTO (Ec. de Manning).

Se ha calculado el caudal máximo que pasa por el encauzamiento ya existente, que es donde reside principalmente el problema. Las dimensiones de este son de 2m de ancho por 1.5m de alto en su punto más estrecho.

Para calcular dicho caudal se ha recurrido a la fórmula de Manning, suponiendo que se trata de un canal con régimen de flujo libre.

$$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot (R_h)^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{J}$$

Siendo:

- Q Caudal [m³/s].
- n Coeficiente de rugosidad de Manning, depende del material del encauzamiento [adimensional].
- A Área mojada [m²].
- R_h Radio hidráulico [m].
- J Pendiente del encauzamiento [m/m].

$$Q = A \cdot v$$

- v Velocidad del tramo [m/s].



También se ha obtenido el régimen en el que circula el caudal.

$$F = \frac{v}{(y \cdot g)^{\frac{1}{2}}}$$

Siendo:

- F nº de Froude [adimensional],
 - F<1 régimen lento o subcrítico.
 - F=1 régimen crítico.
 - F>1 régimen rápido o supercrítico.
- g Aceleración de la gravedad [m/s²].

Se ha tomado una pendiente media, sacada del perfil transversal realizado con la Plataforma online de GRAFCAN, SA.



Imagen 5. Trazado en planta del encauzamiento existente.

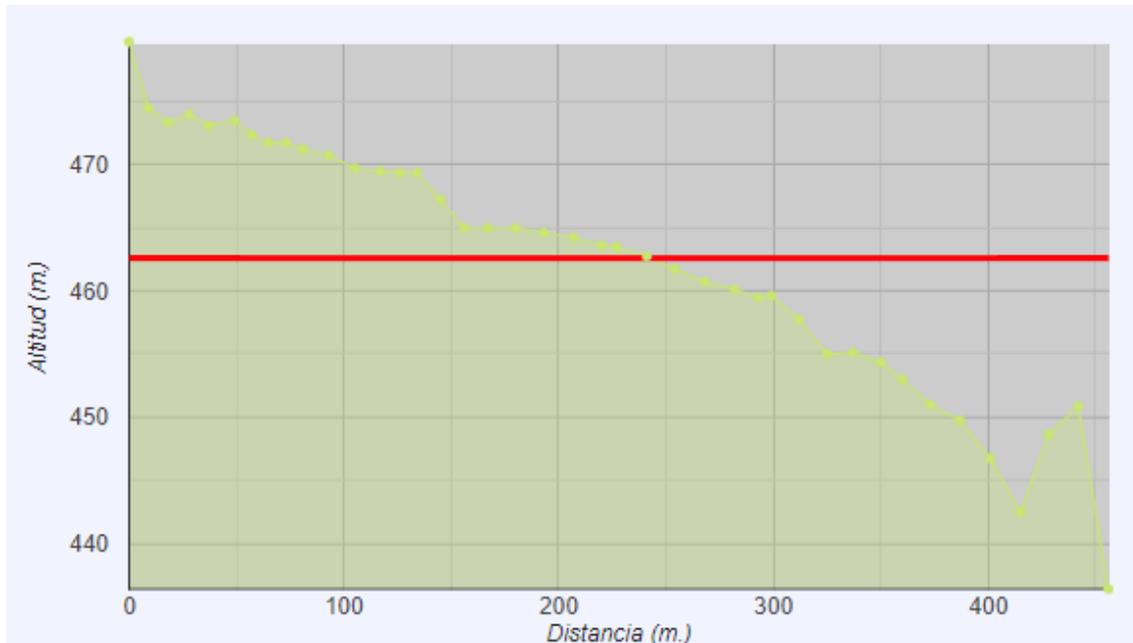


Imagen 6. Perfil longitudinal del encauzamiento existente. Fuente: GrafCan, SA.

Con estos datos obtenemos que la pendiente media del trazado es de $J=0.0946$ m/m.

Así, suponiendo la pendiente anterior, con las medidas $b=2m$, $y=1m$ y $n=0.015$, que la velocidad debe estar entre los 4 y 6 m/s, y utilizando la herramienta *Solver* de Excel, se han obtenido los siguientes resultados:

Tabla 1. Resultados de la ecuación de Manning.

RESULTADOS	
Rh(m)	0.500
V(m/s)	6.373
Q (m ³ /s)	12.745

Por lo tanto, el caudal máximo que puede pasar por el encauzamiento existente para considerarse flujo en lámina libre, es $Q = 12.745$ m³/s.



3. SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución propuesta para este riesgo hidráulico es un parque inundable en la zona aguas arriba del encauzamiento.

Este parque se tratará como un depósito de detención. Por ello, para el cálculo de laminación se ha utilizado el método Puls Modificado (USBR, 1989), que utiliza el hidrograma de tormenta del Q_p como referencia.



Imagen 7. Emplazamiento de la infraestructura.

3.1. DEFINICIÓN DE DEPÓSITO DE DETENCIÓN.

Un depósito de detención es una zona de almacenamiento del agua de escorrentía, cuya función es proporcionar una laminación de los caudales punta mediante el almacenamiento de un volumen de agua de escorrentía y su posterior vertido a la red o al siguiente sistema de tratamiento. A diferencia de los estanques de retención, no almacenan agua permanentemente, por lo que es común denominarlos depósitos secos.

Este se trata de un depósito superficial, que son depresiones del terreno diseñadas para frenar y almacenar el agua de escorrentía. Se debe impermeabilizar el terreno sobre el que se sitúa el depósito. Mediante este sistema se consigue la



sedimentación de los sólidos en suspensión, mejorando notablemente la calidad del agua. Incorporan un desagüe en la parte inferior para evacuar el agua del depósito.

Estos depósitos aumentan considerablemente la calidad paisajística del lugar, además de permitir su utilización como área recreativa cuando están secos.

3.2. CÁLCULO DEL HIDROGRAMA DE AVENIDA.

El hidrograma se ha obtenido mediante el método del SCS.

El hidrograma adimensional SCS es un hidrograma unitario sintético en el cual el caudal se expresa por la relación del caudal q con respecto al caudal pico q_p y el tiempo por la relación del tiempo t con respecto al tiempo de ocurrencia del pico en el hidrograma unitario, T_p .

Dados el caudal pico y el tiempo de retardo para la duración de exceso de precipitación, el hidrograma unitario puede estimarse a partir del hidrograma sintético adimensional para la cuenca dada. El SCS sugiere que el tiempo de recesión puede aproximarse como $1,67T_p$.

Como el área bajo el hidrograma unitario debería ser igual a una escorrentía directa de 1 cm, puede demostrarse que:

$$q_p = \frac{C \cdot A}{T_p}$$

Donde:

q_p caudal pico [m^3/s].

A área de drenaje [km^2].

C 2,08 [adimensional].

Adicionalmente, un estudio de hidrogramas unitarios de muchas cuencas rurales grandes y pequeñas indica que el tiempo de retardo es:

$$t_p = 0,6 \cdot t_c$$

Donde:



t_c tiempo de concentración de la cuenca [h].

El tiempo de ocurrencia del pico T_p puede expresarse en términos del tiempo de retardo t_p y de la duración de la lluvia efectiva t_r :

$$T_p = \frac{D}{2} + t_p$$

Tabla 2. Resultados del cálculo del hidrograma de avenida según SCS.

Cálculo del hidrograma unitario del SCS					
t/Tp	q/Qp	t (h)	Q (m ³ /s)	Vol. (m ³)	t(min)
0.00	0.000	0.000	0.00	0	0.00
0.10	0.013	0.034	0.82	50.98	2.06
0.20	0.076	0.069	4.82	348.99	4.12
0.30	0.158	0.103	10.02	917.58	6.19
0.40	0.278	0.137	17.62	1,709.67	8.25
0.50	0.430	0.172	27.26	2,776.26	10.31
0.60	0.601	0.206	38.10	4,042.83	12.37
0.80	0.892	0.275	56.54	11,708.91	16.50
1.00	1.000	0.344	63.39	14,838.09	20.62
1.20	0.918	0.412	58.19	15,041.99	24.74
1.40	0.753	0.481	47.73	13,104.89	28.87
1.60	0.532	0.550	33.72	10,077.66	32.99
1.80	0.418	0.619	26.50	7,450.41	37.12
2.00	0.323	0.687	20.47	5,811.32	41.24
2.20	0.241	0.756	15.28	4,423.19	45.36
2.40	0.177	0.825	11.22	3,278.18	49.49
2.60	0.133	0.894	8.43	2,431.19	53.61
2.80	0.095	0.962	6.02	1,788.10	57.74
3.00	0.076	1.031	4.82	1,341.07	61.86
3.50	0.038	1.203	2.41	2,235.12	72.17
4.00	0.019	1.375	1.20	1,117.56	82.48
4.50	0.006	1.546	0.38	490.16	92.79
5.00	0.000	1.718	0.00	117.64	103.10

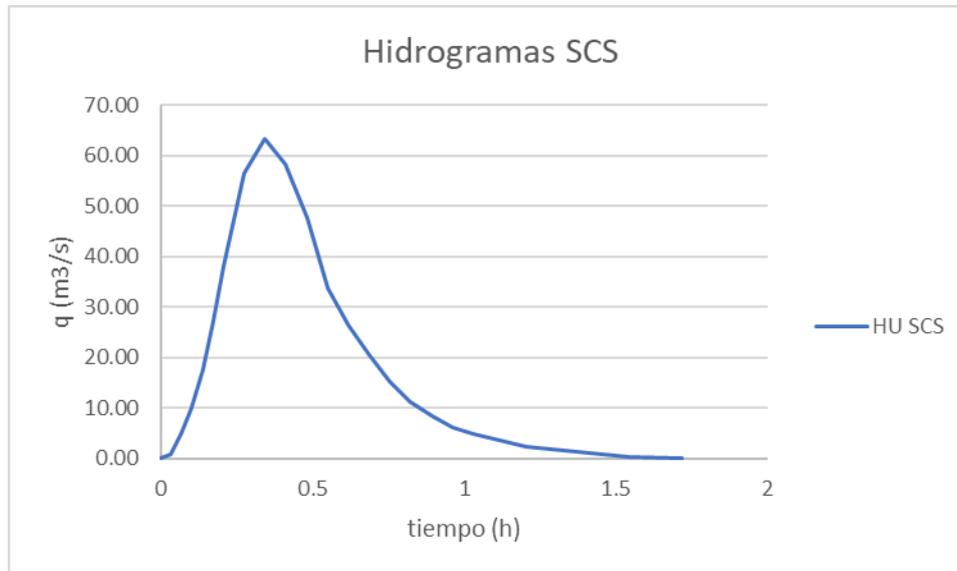


Gráfico 1. Hidrograma SCS de Q_p .

3.3. LAMINACIÓN DEL HIDROGRAMA.

El método Puls Modificado supone que el caudal de salida depende únicamente de del volumen almacenado en el depósito. Dada esta hipótesis, se obtiene que el máximo caudal de salida coincide con el máximo volumen acumulado.

De esta manera se ha conseguido calcular la superficie total necesaria para realizar la obra, siguiendo las premisas de no superar una lámina de agua de 3,75m de altura, que el caudal máximo que puede verterse aguas abajo no sea mayor a 12.745 m³/s para que no desborde y considerando unos taludes tendidos 2H:1V para no comprometer la estabilidad de los mismos.

3.3.1. Metodología

La transformación que sufre el hidrograma de avenida al discurrir por un tramo de cauce o un embalse hace referencia a un régimen variable, por lo que hay que aplicar la primera de las ecuaciones de Saint-Venant. Esta se puede resumir en dos puntos significativos (Gráfico 1):

1.- Un aumento del tiempo punta en el hidrograma de salida del tramo con respecto al hidrograma de entrada.



2.- Una disminución del caudal punta en el mismo sentido.

Esto se debe a una variación en el almacenamiento de agua en el tramo, que atenúa la onda de avenida de una forma parecida a como se produce en un embalse.

Partiendo de la ecuación de continuidad para el movimiento variable:

$$\frac{dS}{dt} = I - O$$

donde:

- dS Incremento del almacenamiento de agua en el tramo [m^3].
- dt Intervalo de tiempo [s].
- I Caudal entrante en el tramo [m^3/s].
- O Caudal saliente del tramo [m^3/s].

Si se conoce el hidrograma de entrada, es decir, el valor de I a lo largo del tiempo, se puede estimar el hidrograma de salida en función de las características del cauce.

Si se estudian dos momentos t_1 y t_2 separados un intervalo de tiempo t ($t = t_2 - t_1$) se presenta la situación siguiente:

$$\frac{S_1 - S_2}{t} = \frac{I_1 + I_2}{2} - \frac{O_1 + O_2}{2}$$

Si se agrupan los términos conocidos en un coeficiente, al que se le denomine a_1 , se puede establecer:

$$a_1 = \frac{I_1 + I_2}{2} - \frac{O_1}{2} + \frac{S_1}{t}$$

Los valores desconocidos S_2 y O_2 se pueden expresar en función de la altura de la lámina de agua H en el embalse.

$$a_1 = \frac{S_2(H_2)}{t} + \frac{O_2(H_2)}{t}$$



Por otro lado, el caudal de salida se evalúa por:

$$O(H) = C_v \cdot L \cdot H^{\frac{2}{3}}$$

donde:

- C_v Coeficiente del vertedero, usualmente comprendido entre 1,7 y 2,16.
- L Longitud efectiva del vertedero [m].

El procedimiento de cálculo consiste en un método iterativo que comprende las siguientes fases:

- 1.- Cálculo de a_1 .
- 2.- Se supone que H_1 es igual a H_1 en una primera aproximación.
- 3.- Se obtiene el caudal de salida O_2 mediante la ecuación correspondiente.
- 4.- Se calcula el volumen almacenado S_2 , mediante la ecuación:

$$S_2 = \left(a_1 - \frac{O_2}{2} \right) \cdot t$$

- 5.- Se obtiene la altura H_2 correspondiente a dicho almacenamiento.
- 6.- Se calcula el caudal de salida O_2 correspondiente a H_2 .
- 7.- Si este valor de O_2 coincide, o es muy próximo, con el obtenido en el apartado 3, se ha conseguido la convergencia del proceso; en caso contrario, se realiza la siguiente iteración comenzando en el punto 4.

3.3.2. Resultados.

La salida del caudal se realiza mediante 3 orificios de hormigón de 1.5m de diámetro cada uno. El caudal máximo que va a pasar por esta superficie (los 3 orificios) se alcanzará cuando el calado de agua llegue a su altura máxima, que será en los 3,75m.

El cálculo se ha realizado considerando que el área del depósito se mantiene constante durante toda la altura para facilitar los cálculos. Realmente la estructura



va aumentando superficie a medida que aumenta la altura, pero dado que no tiene una fórmula regular, se ha optado por esta simplificación, que no afecta significativamente a los cálculos.



Imagen 8. Vista en planta del parque inundable.

No obstante, se ha comprobado que el volumen que encierra la modelización real es, de hecho, mayor que el volumen necesario, por lo que cumpliría igualmente.

Tras probar con diferentes áreas, se llegó a la conclusión de que el área mojada para los cálculos deberá ser 60.000m².

En las diferentes alturas encontramos los siguientes valores:



Tabla 3. Resultados Excel de aplicar la fórmula de vertido por orificio.

COTA (m)	ÁREA (m ²)	Δ VOLUMEN(m ³)	S (m ³)	Q (1 ORIFICIO)	Q (3 ORIFICIOS)	2S/Δt + Q
0.000	60000.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1.650	60000.000	9000.000	99000.000	2.300	6.899	331.399
1.800	60000.000	9000.000	108000.000	2.484	7.452	361.452
1.950	60000.000	9000.000	117000.000	2.655	7.966	391.466
2.100	60000.000	9000.000	126000.000	2.816	8.449	421.449
2.250	60000.000	9000.000	135000.000	2.969	8.907	451.407
2.400	60000.000	9000.000	144000.000	3.114	9.341	481.341
2.550	60000.000	9000.000	153000.000	3.252	9.757	511.257
2.700	60000.000	9000.000	162000.000	3.385	10.155	541.155
2.850	60000.000	9000.000	171000.000	3.513	10.538	571.038
3.000	60000.000	9000.000	180000.000	3.636	10.908	600.908
3.150	60000.000	9000.000	189000.000	3.755	11.266	630.766
3.300	60000.000	9000.000	198000.000	3.871	11.613	660.613
3.450	60000.000	9000.000	207000.000	3.983	11.949	690.449
3.600	60000.000	9000.000	216000.000	4.092	12.277	720.277
3.750	60000.000	9000.000	225000.000	4.199	12.596	750.096

El caudal máximo no supera el $Q_{máx}$ del apartado 2.2 de este anejo, por lo que cumple la condición aguas abajo.

Los resultados de la laminación del caudal son los siguientes:



Tabla 5. Hidrograma de salida Q_2 por método Puls Modificado en Excel.

t (min)	I (m^3/s)	I1+ I2 (m^3/s)	$(2S1/\Delta t) - Q1(m^3/s)$	$(2S1/\Delta t) + Q1(m3/s)$	$Q2 (m^3/s)$
0	0.000	0	0	0	0
10	4.153	4.15	3.98	4.15	0.09
20	15.087	19.24	19.91	23.22	1.65
30	33.764	48.85	62.06	68.76	3.35
40	51.511	85.27	137.52	147.34	4.91
50	60.899	112.41	237.68	249.93	6.13
60	60.554	121.45	344.00	359.13	7.57
70	52.960	113.51	439.45	457.51	9.03
80	41.363	94.32	512.96	533.77	10.41
90	31.096	72.46	562.84	585.42	11.29
100	24.855	55.95	594.42	618.79	12.19
110	19.435	44.29	613.61	638.71	12.55
120	14.539	33.97	622.15	647.58	12.71
130	10.966	25.51	622.94	647.66	12.36
140	8.431	19.40	618.32	642.34	12.01
150	6.241	14.67	609.64	632.99	11.68
160	5.037	11.28	598.18	620.92	11.37
170	4.076	9.11	585.11	607.29	11.09
180	3.150	7.23	570.66	592.34	10.84
190	2.320	5.47	554.93	576.13	10.60
200	1.874	4.19	538.34	559.12	10.39
210	1.427	3.30	521.24	541.64	10.20
220	1.052	2.48	503.68	523.72	10.02
230	0.747	1.80	485.75	505.48	9.86
240	0.441	1.19	467.51	486.94	9.72
250	0.268	0.71	449.06	468.22	9.58
260	0.127	0.39	434.36	449.45	7.55

Por lo que los hidrogramas de entrada (Q_1) y salida (Q_2) del parque serán:

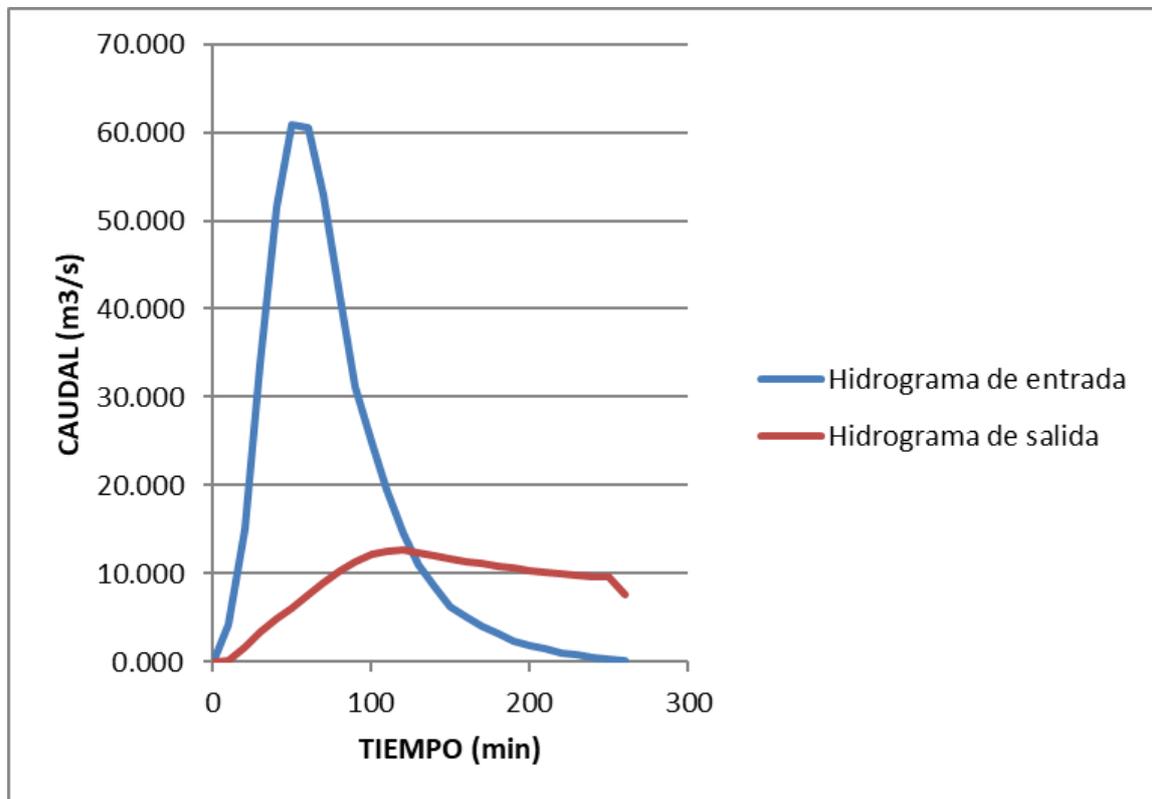


Gráfico 1. Laminación del hidrograma por el método Puls Modificado.

3.4. ELECCIÓN DE TUBERÍAS.

Finalmente, se ha optado por la elección de tubos de Polietileno Reforzados con Fibra de Vidrio (PRFV), en diámetro nominal DN=1500mm.

Este material es capaz de resistir bien las presiones a compresión y subpresiones que se puedan originar por la entrada en carga de la tubería.

Las velocidades admisibles van de 1,5 hasta 4m/s, y se necesitarán 3 tubos de (¿) m de largo.

4. CONCLUSIONES



En base a todo lo anterior, se concluye que el parque abarcará una superficie de 81.187,68m² en superficie, englobando una capacidad de más de 250.000,00m³. Contará con 3 orificios que dejarán pasar, como máximo, 12m³/s, solucionando así la poca capacidad del encauzamiento que se encuentra aguas abajo.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.- Guías de adaptación al riesgo de inundación: sistemas urbanos de drenaje sostenible, Ministerio para la transición ecológica.

https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/guia-adaptacion-riesgo-inundacion-sistemas-urbano-drenaje-sostenible_tcm30-503726.pdf

2.- Metodología del Puls Modificado.

<https://www.hidrojing.com/wp-content/uploads/2014/04/CALCULO-DE-CAUDALES-DE-AVENIDA.pdf>

<https://gustavosiebra.github.io/metodo-puls/>

3.- Diámetros comerciales tuberías de hormigón.

http://plasticosrival.com/files/products/prfv/technical-manual/PR_PRFV_ManualTecnico.pdf



CÁLCULO ESTRUCTURAL

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. PRESA DE DETENCIÓN CON ORIFICIOS**
 - 2.1. DISEÑO
 - 2.2. COMPROBACIÓN A ESTABILIDAD
 - 2.2.1. *Metodología*
 - 2.2.1.1. *Acciones consideradas*
 - 2.2.1.2. *Cálculo de acciones consideradas*
 - 2.2.1.3. *Comprobaciones de estabilidad y vuelco*
 - 2.2.2. RESULTADOS
- 3. CONCLUSIONES**
- 4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**





1. INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene como objetivo mostrar el proceso empleado en el cálculo estructural de la estructura de detención de este proyecto.

2. ESTRUCTURA DE DETENCIÓN CON ORIFICIOS

2.1. DISEÑO.

La estructura de detención debe frenar el Q_p que pase por el cauce en la avenida de $T=500$ años. Por ello, se ha diseñado con 4.5m de altura, 3m de ancho en coronación y 8,5m de base.

Se ha tenido en cuenta que a su través pasan 3 tuberías de hormigón de 1,5m cada una, lo cual resta estabilidad a la estructura.

Se hará de hormigón en masa. Las dimensiones totales se verán a continuación.

2.2. COMPROBACIÓN A ESTABILIDAD.

2.2.1. Metodología

2.2.1.1. Acciones consideradas.

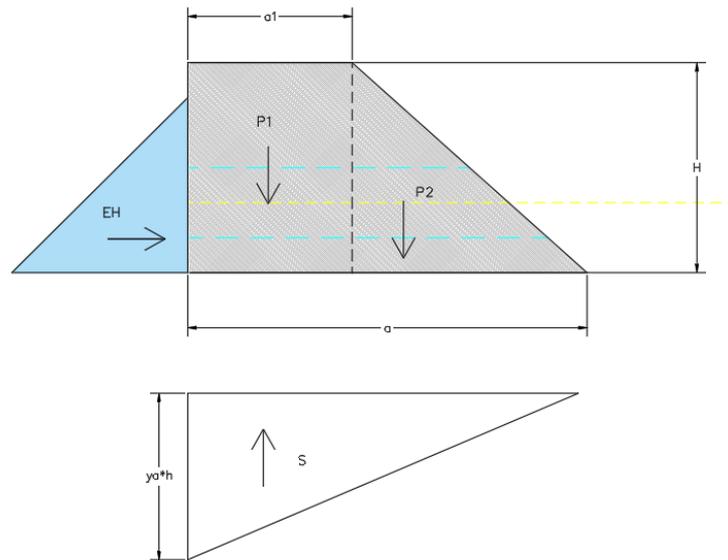


Imagen 1. Acciones consideradas en la estabilidad de la estructura.

- P_1 Peso propio elemento 1 [t/m].
- P_2 Peso propio elemento 2 [t/m].
- E_h Empuje horizontal del agua [t/m].
- S Subpresión [t/m].

2.2.1.2. Cálculo de acciones consideradas.

$$P_1 = \gamma_H \cdot H \cdot a_1$$

$$P_2 = \gamma_H \cdot H \cdot (a - a_1)$$

$$E_h = \gamma_w \cdot h^2$$

$$S = \gamma_w \cdot h \cdot a$$

Donde:

- H Altura coronación estructura [m].
- h Altura máxima lámina de agua [m].
- a_1 Ancho de coronación [m].



a	Ancho de la base [m].
γ_H	Peso específico del hormigón [tn/m ³].
γ_w	Peso específico del agua [tn/m ³].

2.2.2. Comprobaciones.

a) Estabilidad al deslizamiento.

Condición para que cumpla: $E_h > Tr$ [tn]

Donde:

$$T_r = N \cdot \tan \tan \left(\frac{\varphi}{K_1} \right) + \frac{c \cdot a}{K_2}$$

Siendo:

N	Axil de fuerzas verticales [tn].
Φ	Ángulo de rozamiento.
c	cohesión [t/m ²].
K_1	Coefficiente de rozamiento.
K_2	Coefficiente de cohesión.

Para el cálculo de N se ha tenido en cuenta que la estructura es atravesada por tres tubos de hormigón de $\Phi 1500$, por lo que se le ha restado esa superficie.

b) Estabilidad al vuelco.

Condición para que cumpla: $N > 6 \cdot M / (a - a_1)$

Donde:

$$M = M_{P1} + M_{P2} + M_{Eh} + M_S$$

Siendo

M_{P1}	Momento generado por P_1 [tn·m].
----------	------------------------------------



$$M_{P1} = P_1 \cdot \left(\frac{a}{2} - \frac{a_1}{2}\right)$$

M_{P2} Momento generado por P_2 [tn·m].

$$M_{P2} = P_2 \cdot \left(\frac{a}{2} - a_1 - \frac{a_2}{3}\right)$$

M_{Eh} Momento generado por E_h [tn·m].

$$M_{Eh} = - E_h \cdot \frac{h}{3}$$

M_s Momento generado por S [tn·m].

$$M_s = S \cdot \left(\frac{a}{2} - \frac{a}{3}\right)$$

2.2.3. Resultados.

Características de los Materiales		
ga (Peso esp. Agua)	1	t/m3
gh (Peso esp. Horm.)	2.4	t/m3
f (Roca/hormigon)	42	Grados
c (Cohesion)	0	t/m2
K1 (Coef. Seg. Rozam.)	1.4	Adimen.
K2 (Coef. Seg. Cohes.)	5	Adimen.

Dimensiones		
H	4.5	m
h	3.75	m
a1	3.5	m
a2	5	m
a	8.5	m



Fuerzas activas (Rebanada 1 m):		
P1	0.0	t
P2	25.1	t
P3	9.8	t
Eh	7.0	t
Ev	0.0	t
S1	0.0	t
S2	15.9	t
N	18.9	t
Tr	12.2	t

Momentos Fuerzas Activas (Respecto de "O")		
MP1	0.0	tm
MP2	62.7	tm
MP3	-9.0	tm
MEh	-8.8	tm
MEv	0.0	tm
MS1	0.0	tm
MS2	-22.6	tm
Suma de M	22.4	tm

Estabilidad al deslizamiento					
Eh	7.0	<	Tr	12.2	CUMPLE
Estabilidad al vuelco (ausencia de tracciones en el cimiento)					
N	18.9	>	$6 \cdot M/a^2$	1.86	CUMPLE

Como se puede observar, se cumplen ambas comprobaciones.

4. CONCLUSIÓN

Finalmente, el diseño de la estructura de detención quedará de la siguiente forma:

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



Para la redacción del presente anejo se ha consultado la siguiente normativa:

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE). Documento Básico SE-C, seguridad estructural en cimentaciones.
- Código Estructural (Real Decreto 470/2021).



MOVIMIENTO DE TIERRAS

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS**
- 3. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE TIERRA A MOVER**





1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se muestra el análisis llevado a cabo respecto al movimiento de tierras que lleva asociada esta obra.

Al encontrarse la obra en un emplazamiento tan inclinado, no se ha conseguido equilibrar las cantidades de desmonte y terraplén.

No obstante, la cantidad de desmonte sobrante deberá ser tratado adecuadamente en gestión de residuos.

2. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Los volúmenes de desmonte y terraplén han sido calculados mediante el software CIVIL 3D, mediante la modelización del parque, realizándolo con las herramientas de explanación y obteniendo los perfiles transversales del mismo.

Para ello, se ha creado un grupo de explanación, con su superficie característica correspondiente. Ésta se compara con la superficie del terreno, formada por los datos altimétricos LIDAR.

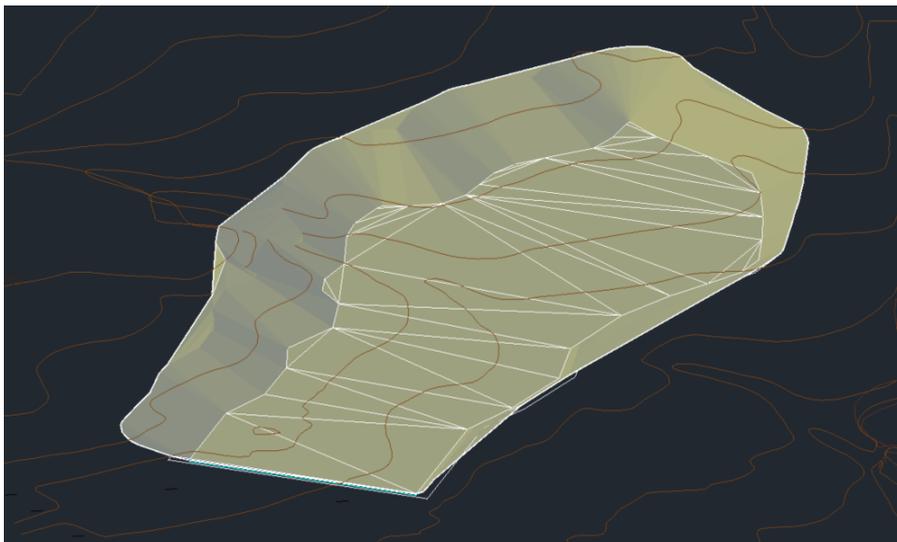




Imagen 1. Modelización en Civil3D del desmorte.

Tabla 1. Volúmenes de desmorte y terraplén.

Movimiento de tierras						
PK	Área de terraplén	Área de desmorte	Volumen de terraplén	Volumen de desmorte	Vol. acumulado terraplén	Vol. acumulado desmorte
0+020.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+040.00	0.04	134.53	0.39	1345.35	0.39	1345.35
0+060.00	1.68	605.10	17.19	7396.30	17.58	8741.65
0+080.00	0.00	1262.68	16.80	18677.74	34.38	27419.39
0+100.00	0.00	1804.32	0.00	30669.98	34.38	58089.37
0+120.00	0.03	2166.33	0.30	39706.44	34.69	97795.81
0+140.00	0.00	2417.50	0.30	45838.26	34.99	143634.07
0+160.00	0.01	2422.53	0.12	48400.31	35.10	192034.38
0+180.00	0.08	2501.03	0.90	49235.62	36.00	241270.00
0+200.00	0.00	2719.23	0.78	52202.59	36.79	293472.58
0+220.00	0.01	2492.64	0.15	52118.70	36.94	345591.29
0+240.00	7.68	2115.59	76.94	46082.29	113.87	391673.57
0+260.00	60.63	1633.77	683.12	37493.58	797.00	429167.15
0+280.00	145.29	1100.30	2059.20	27340.68	2856.20	456507.83
0+300.00	42.26	1051.68	1875.51	21519.76	4731.71	478027.60
0+320.00	19.90	1240.24	621.66	22919.19	5353.37	500946.79
0+340.00	8.76	1177.63	286.62	24178.65	5639.98	525125.44
0+360.00	2.25	1292.77	110.10	24703.96	5750.08	549829.39
0+380.00	0.36	1322.14	26.10	26149.11	5776.18	575978.51
0+400.00	0.98	1151.40	13.45	24735.38	5789.63	600713.88
0+420.00	0.15	1074.04	11.36	22254.38	5800.98	622968.26
0+440.00	2.89	1050.67	30.37	21247.16	5831.36	644215.42
0+460.00	3.06	1117.57	59.47	21682.43	5890.83	665897.85
0+480.00	0.80	1262.83	38.60	23804.01	5929.43	689701.86
0+500.00	0.03	1354.12	8.30	26169.52	5937.73	715871.38
0+520.00	0.00	850.41	0.31	22045.29	5938.04	737916.67
0+540.00	0.00	0.00	0.00	8504.10	5938.04	746420.76
0+560.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5938.04	746420.76

Deja un total de 5.938,04m³ de terraplén y 746.420,76m³ de desmorte.

Los perfiles se mostrarán en el DOCUMENTO N°2: PLANOS.

3. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE TIERRA A MOVER

El volumen de material a transportar a vertedero medido sobre el camión se calcula desarrollando la siguiente fórmula, en la que se aplica a los volúmenes de tierra medidos sobre el perfil, los coeficientes de esponjamiento y compactación según proceda.



Coef. Esponjamiento $\frac{V_s}{V_n} = 1,26$

Coef. Compactación $\frac{V_n}{V_c} = 1,15$

$V \text{ mat a vertedero} = (V \text{ desmonte}) \times 1,26 - (V \text{ terraplén}) \times 1,15$

De donde se obtiene que, el volumen de material resultante para transportar a vertedero asciende a la cantidad de 933.661,41 m³.

Hacemos una conversión, considerando que se encontrará basalto, con un peso específico de 28kn/m³, por lo que obtenemos 2.614.251,95 tn.



BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. BIENES Y DERECHOS AFECTADOS**
 - 2.1. INTERFERENCIA CON VIALES
 - 2.2. INTERFERENCIA CON CAUCES NATURALES
 - 2.3. PARCELAS OCUPADAS Y EXPROPIACIONES
 - 2.3.1. *Presupuesto de expropiación*
- 3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**





1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se mostrarán la posible interacción de esta obra con otras instalaciones o servicios existentes en la zona, además de las parcelas afectadas.

La elección del emplazamiento de la obra ha quedado condicionada, en primer lugar, por la magnitud de la actuación, ya que será necesaria una superficie en planta de 78.653,45 m². En segundo lugar, su forma viene dada por la pendiente natural del terreno, evitando de esta manera crear taludes de mucha altura, para no comprometer la estabilidad de los mismos.

2. BIENES Y SERVICIOS AFECTADOS

2.1. INTERFERENCIA CON VIALES.

El emplazamiento linda por el este con el Camino San Bartolomé de Geneto, siguiendo el ***Decreto 131/1995, de 11 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Carreteras de Canarias***, los anchos de franjas de servidumbre y afección y distancia de la línea límite de edificación a la arista exterior de la calzada son:

CLASE DE CARRETERA	SERVIDUMBRE	AFECCIÓN	LÍNEA LÍMITE DE EDIFICACIÓN
Autopistas	17	5	35
Autovías	15	7	30
Vías rápidas	10	7	30
Carreteras convencionales de interés regional	10	7	25
Resto de la red	5	3	12

Imagen 1. Anchos[m] de franjas de servidumbre y afección y distancia de la línea límite de edificación a la arista exterior de la calzada.

Puestos que este vial no cumple las características para pertenecer a ninguno de los primeros cuatro grupos, el límite de edificación se establece en 12m desde el borde de la calzada.



2.2. INTERFERENCIA CON CAUCES NATURALES.

Dada la naturaleza del proyecto, se intervendrá de manera directa con el cauce Barranco El Gomero, de manera que se detenga su caudal y se evite el riesgo hidráulico.

Dado que a priori se desconoce otros posibles servicios afectados, se deberá pedir a la autoridad competente que aporte la información necesaria para evitar posibles daños.

2.3. PARCELAS OCUPADAS Y EXPROPIACIONES.

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	1204412CS7510N0001MR  
Localización	CM SAN MIGUEL GENETO 15(A) Suelo GENETO 38296 SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (GENETO) (S.C. TENERIFE)
Clase	Urbano
Uso principal	Suelo sin edif.

PARCELA CATASTRAL

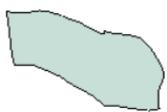
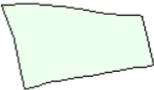
	Localización	CM SAN MIGUEL GENETO 15(A) GENETO SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (GENETO) (S.C. TENERIFE)
	Superficie gráfica	94.008 m ²

Imagen 2. Captura del catastro, parcela 1204412.



DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE	
Referencia catastral	1399997CS7510S0001RS  
Localización	CM SAN BARTOLOME 38(A) Suelo Polígono 64 GENETO 38296 SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (GENETO) (S.C. TENERIFE)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL	
	Localización CM SAN BARTOLOME 38(A) Polígono 64 GENETO SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (GENETO) (S.C. TENERIFE)
Superficie gráfica	14.270 m ²

CULTIVO			
Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	C- LABOR O LABRADÍO SECANO	07	14.270

Imagen 3. Captura del catastro, parcela 1399997.

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE	
Referencia catastral	1399998CS7510S0001DS  
Localización	CM SAN MIGUEL GENETO 41(A) Suelo Polígono 64 GENETO 38296 SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (GENETO) (S.C. TENERIFE)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL	
	Localización CM SAN MIGUEL GENETO 41(A) Polígono 64 GENETO SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (GENETO) (S.C. TENERIFE)
Superficie gráfica	18.048 m ²

CULTIVO			
Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	C- LABOR O LABRADÍO SECANO	07	18.048

Imagen 4. Captura del catastro, parcela 1399998.

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE	
Referencia catastral	1399906CS7510S0001ES
Localización	CM SAN BARTOLOME 43(A) Suelo GENETO 38296 SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (GENETO) (S.C. TENERIFE)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

PARCELA CATASTRAL	
	Localización CM SAN BARTOLOME 43(A) GENETO SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA (GENETO) (S.C. TENERIFE)
	Superficie gráfica 33.110 m ²

CULTIVO			
Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	E- PASTIZAL	01	33.110

Imagen 5. Captura del catastro, parcela 1399996.

2.3.1. Presupuesto de expropiación.

Las parcelas ocupadas se denominan actualmente como terreno rústico. Se ha determinado que el valor de mercado del m² de suelo rústico oscila entre 5,00 y 8,00€, por lo que su precio para estas expropiaciones queda en un total de 6,00€/m².

Las áreas de ocupación permanente para cada parcela están recogidas en la siguiente tabla:

Tabla 1. Áreas ocupadas de cada parcela.

PARCELA	ÁREAS (m2)	
	TOTAL	OCUPADA
1204412	94,008.00	43,657.00
1399997	14,270.00	14,270.00
1399998	18,048.00	8,749.68
1399996	33,110.00	14,511.00
Total		81,187.68



Lo que deja un presupuesto de 487.126,08€.

3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.- Sede electrónica del Catastro.

<https://www1.sedecatastro.gob.es/Cartografia/mapa.aspx?buscar=S>

2.- Decreto 131/1995, de 11 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Carreteras de Canarias.



PLAN DE TRABAJO

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. PROGRAMA DE TRABAJO**





1. INTRODUCCIÓN

El siguiente programa de trabajo incluye las distintas fases del proyecto, que incluyen: la demolición de dos inmuebles, el desbroce y limpieza del terreno, el desmonte y la construcción de la estructura de detención.

La estimación aproximada de esta obra será de 2 años y 6 meses. La plantilla de trabajadores contará con 20 personas.

2. PROGRAMA DE TRABAJO

A continuación, se muestra el programa de trabajos.



PROGRAMA GENERAL DE TRABAJOS PROYECTO SOLUCIÓN DE RIESGO HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM. DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA													
CONCEPTO	IMPORTE	AÑO 1											
		MES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
DEMOLICIÓN	3,619.35 €												
DESBROCE	187,465.79 €												
DESMONTE	4,709,914.62 €												
ESTRUCTURA DE DETENCIÓN	96,066.83 €												
EXPROPIACIONES	521,224.91 €												
SEGURIDAD Y SALUD	32,905.87 €												
GESTIÓN DE RESIDUOS	27,388,125.27 €												
VALORACIÓN POR MESES		173,741.64 €	173,741.64 €	173,741.64 €	1,112,945.99 €	1,290,477.20 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJOS PROYECTO SOLUCIÓN DE RIESGO HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM. DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA													
CONCEPTO	IMPORTE	AÑO 2											
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
DEMOLICIÓN	3,619.35 €												
DESBROCE	187,465.79 €												
DESMONTE	4,709,914.62 €												
ESTRUCTURA DE DETENCIÓN	96,066.83 €												
EXPROPIACIONES	521,224.91 €												
SEGURIDAD Y SALUD	32,905.87 €												
GESTIÓN DE RESIDUOS	27,388,125.27 €												
VALORACIÓN POR MESES		1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €



PROGRAMA GENERAL DE TRABAJOS PROYECTO SOLUCIÓN DE RIESGO HIDRÚLICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM. DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA							
CONCEPTO	IMPORTE	AÑO 3					
		25	26	27	28	29	30
DEMOLICIÓN	3,619.35 €						
DESBROCE	187,465.79 €						
DESMONTE	4,709,914.62 €						
ESTRUCTURA DE DETENCIÓN	96,066.83 €						
EXPROPIACIONES	521,224.91 €						
SEGURIDAD Y SALUD	32,905.87 €						
GESTIÓN DE RESIDUOS	27,388,125.27 €						
VALORACIÓN POR MESES		1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,196,744.31 €	1,244,777.72 €	1,244,777.72 €



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS





CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 6 SEGURIDAD Y SALUD					
D01H0010	m ³	Demolición total edificio medios mecánicos. Demolición total de edificio con estructura de hormigón y cuatro plantas de altura máxima, realizada con medios mecánicos, sin aprovechamiento del material, incluso p.p. de apeos, sin incluir carga y transporte de escombros.			
05	0.200 h	Peón	15.13	3.03	
QBB0010	0.170 h	Compresor caudal 2,5 m ³ /min 2 martillos.	13.03	2.22	
QAA0100	0.100 h	Excavadora sobre neumáticos, 105 kW	54.88	5.49	
		Suma la partida			10.74
		Costes indirectos		7.00%	0.75
		TOTAL PARTIDA			11.49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 2 DESBROCE					
D02A0010	m2	Desbroce y limpieza medios mecánicos.			
		Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se			
QAA0080	0.030 h	Pala cargadora sobre cadenas, 186 kW	68.93	2.07	
		Suma la partida			2.07
		Costes indirectos		7.00%	0.14
		TOTAL PARTIDA			2.21

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 3 DESMONTE					
D02B0030	m ³	Excav. mecánica a cielo abierto terreno duro. Excavación mecánica a cielo abierto en terreno duro con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará			
05	0.080 h	Peón	15.13	1.21	
QAA0100	0.080 h	Excavadora sobre neumáticos, 105 kW	54.88	4.39	
QAG0020	0.080 h	Martillo hidráulico 1480 kg	3.81	0.30	
		Suma la partida			5.90
		Costes indirectos		7.00%	0.41
		TOTAL PARTIDA			6.31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 4 ESTRUCTURA DE DETENCIÓN					
D03EB0060	m ³	Horm.HA-30/B/20/XS1, encof. 2 caras. Hormigón para muros de contención, HA-30/B/20/XS1, incluso elaboración, encofrado a dos caras (cuantía = 7			
M01A0010	0.500 h	Oficial primera	16.08	8.04	
05	0.500 h	Peón	15.13	7.57	
E01HCC0070	1.020 m ³	Horm prep HA-30/B/20/XS1	113.95	116.23	
QBA0010	0.300 h	Vibrador eléctrico	7.26	2.18	
E01E0010	0.050 m ³	Agua	2.11	0.11	
		Suma la partida			134.13
		Costes indirectos		7.00%	9.39
		TOTAL PARTIDA			143.52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					
A05AB0030	m ²	Encofrado y desencof. de muros horm. visto 2 caras 1,5 m Encofrado y desencofrado de muros horm. visto 2 caras 1,5 m, i/desencofrante.			
M01A0010	1.118 h	Oficial primera	16.08	17.98	
M01A0030	1.118 h	Peón	15.30	17.11	
E01AA0030	0.440 kg	Acero corrugado ø 6 mm, B 400 S	1.52	0.67	
E01IB0010	0.008 m ³	Madera pino gallego en tablas 25 mm	350.00	2.80	
E01IA0110	0.004 m ³	Madera pino gallego	375.00	1.50	
E01MA0020	0.040 kg	Clavos 2"	2.50	0.10	
E01DB0120	0.020 l	Desencofrante concentrado, D 120, Würth	6.85	0.14	
		Suma la partida			40.30
		Costes indirectos		7.00%	2.82
		TOTAL PARTIDA			43.12
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS					
D14GB0030	m	Tuberías para los orificos Tubería de polietileno reforzada con fibra de vidrio (PRFV) de cualquier marca que cumpla la normativa europea: s/UNE EN 15874/2004, con instalación y transporte incluidos.			
E24JCA0030	1.000 m	Tubería de PRFV, DN1500	3.90	3.90	
M01B0050	0.080 h	Oficial fontanero	15.65	1.25	
M01B0060	0.080 h	Ayudante fontanero	14.83	1.19	
		Suma la partida			6.34
		Costes indirectos		7.00%	0.44
		TOTAL PARTIDA			6.78
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS					



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORT
E					
CAPÍTULO 5 EXPROPIACIONES					
EX01		Parcelas a expropiar			
		Parcelas ocupadas definitivamente por el emplazamiento de la obra. Se calculará la parte correspondiente de aque-			
EX011	43,657.000 m ²	Parcela 1204412	6.00	261,942.00	
EX012	14,270.000 m ²	Parcela 1299997	6.00	85,620.00	
EX013	8,749.680 m ²	Parcela 1399998	6.00	52,498.08	
EX014	14,511.000 m ²	Parcela 1399996	6.00	87,066.00	
		Suma la partida			487,126.08
		Costes indirectos		7.00%	34,098.83
		TOTAL PARTIDA			521,224.91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTIUN MIL DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 7 GESTIÓN DE RESIDUOS					
GR1		Clasificación de residuos			
D37A0010	933,661.000 m ²	Clasificación en obra de residuos de la construcción	1.22	1,139,066.42	

Suma la partida 1,139,066.42
 Costes indirectos 7.00% 79,734.65

TOTAL PARTIDA 1,218,801.07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS DIECIOCHO MIL OCHOCIENTOS UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS

GR2		Transporte de residuos			
D37B0060	933,661.000 m ²	Transporte residuos a instalac. autorizada.	12.19	11,381,327.59	

Suma la partida 11,381,327.59
 Costes indirectos 7.00% 796,692.93

TOTAL PARTIDA 12,178,020.52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MILLONES CIENTO SETENTA Y OCHO MIL VEINTE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

GR3		Gestion de residuos no peligrosos			
GR31	1.000	Tierras y pétreos de la excavación.	13,071,259.75	13,071,259.75	
GR32	1.000	RCDs de naturaleza pétreo.	4,725.00	4,725.00	

Suma la partida 13,075,984.75
 Costes indirectos 7.00% 915,318.93

TOTAL PARTIDA 13,991,303.68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y UN MIL TRESCIENTOS TRES EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

La Laguna, Septiembre 2022

GOYA
 BARROSO
 ANA -
 78649246X

Firmado digitalmente por
 GOYA BARROSO
 ANA - 78649246X
 Fecha: 2022.09.05
 11:34:12 +01'00'



CONTROL DE CALIDAD

1. OBJETIVO

2. FASES DEL PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

2.1. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

2.1.1. Control de la documentación de los suministros

2.1.2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

2.1.3. Control mediante ensayos

2.2. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

2.3. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

3. CONSIDERACIONES PREVIAS

4. CONDICIONES DEL PROGRAMA DE CONTROL

5. NORMATIVA APLICABLE

6. CONTROL DE MATERIALES

6.1. AGUAS DE AMASADO Y CURADO PARA HORMIGONES

6.1.1. Características técnicas

6.1.2. Toma de muestras

6.1.3. Periodicidad del control

6.1.4. Exención de ensayos

6.1.5. Documentación

6.1.6. Criterios de aceptación o rechazo

6.2. ÁRIDOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES

6.2.1. Características técnicas

6.2.2. Toma de muestras

6.2.3. Ensayos de control

6.2.4. Periodicidad del control

6.2.5. Exención de ensayos

6.2.6. Documentación



6.2.7. *Condiciones de aceptación o rechazo*

6.3. CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES

6.3.1. *Características técnicas*

6.3.2. *Toma de muestras*

6.3.3. *Ensayos de control*

6.3.4. *Periodicidad del control*

6.3.5. *Exención de ensayos*

6.3.6. *Documentos*

6.3.7. *Condiciones de aceptación o rechazo*

6.4. ADITIVOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES

6.4.1. *Características técnicas*

6.4.2. *Toma de muestras*

6.4.3. *Ensayos de control*

6.4.4. *Periodicidad del control*

6.4.5. *Exención de ensayos*

6.4.6. *Documentación*

6.4.7. *Condiciones de aceptación o rechazo*

6.5. HORMIGÓN

6.5.1. *Características técnicas*

6.5.2. *Toma de muestras*

6.5.3. *Ensayos de control*

6.5.4. *Periodicidad del control*

6.5.5. *Exención de ensayos*

6.5.6. *Documentación*

6.5.7. *Condiciones de aceptación ó rechazo*

7. VALORACIÓN ECONÓMICA DEL CONTROL





1. INTRODUCCIÓN

Se prescribe el presente Plan de Control de Calidad, como anejo al presente proyecto, con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

2. FASES DEL PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

Antes del comienzo de la obra el Director de Obra realizará la planificación del control de calidad correspondiente a la obra objeto del presente proyecto, atendiendo a las características del mismo, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones de éste, y a las indicaciones del Director de Obra, además de a las especificaciones de la normativa de aplicación vigente. Todo ello contemplando los siguientes aspectos:

El control de calidad de la obra incluirá.

- El control de recepción de productos, equipos y sistemas.
- El control de la ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- El Director de Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de Obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.



2.1. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el documento de proyecto o por el Director de Obra. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose en consecuencia las decisiones determinadas en el Plan o, en su defecto, por el Director de Obra.

El Director de Obra cursará instrucciones al Constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

2.1.1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al Constructor, quien los facilitará al Director de Obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por el Director de Obra. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

2.1.2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.



El Director de Obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

2.1.3. Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por el Dirección de Obra.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por el Director de Obra sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

2.2. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

De aquellos elementos que formen parte de la estructura, cimentación y contención, si los hubiera, se deberá contar con el visto bueno del arquitecto Director de Obra, a quién deberá ser puesto en conocimiento por el Director de Obra cualquier resultado anómalo para adoptar las medidas pertinentes para su corrección.

Durante la construcción, el Director de Obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones del Dirección de Obra. En la recepción de la obra ejecutada se tendrán en cuenta las verificaciones que, en su caso, realicen las Entidades de Control de Calidad.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5 del CTE.



2.3. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Se realizarán las pruebas de servicio prescritas por la legislación aplicable, las programadas en el Programa de Control y las especificadas en el Pliego de Condiciones, así como aquéllas ordenadas por el Director de Obra.

De la acreditación del control de recepción en obra, del control de ejecución y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación de la obra ejecutada.

3. CONSIDERACIONES PREVIAS

Cuando se utilicen materiales con un distintivo de calidad, sello ó marca, homologado por el Ministerio de Fomento, la Dirección de Obra podrá simplificar la recepción reduciéndola de sus características aparentes y a la comprobación de su identificación cuando éstos lleguen a la obra, tanto del material como de la documentación.

Para aquellos materiales que deban estar oficialmente homologados, se cumplirá lo que se establece en el artículo 4.14 del Reglamento General de Actuaciones del Ministerio de Industria y Energía en el campo de la normalización y la homologación, aprobado por Real Decreto 2548/1.981 de 18 de septiembre, modificado por Real Decreto 105/1.986 de 12 de febrero y normativa legislada con posterioridad.

Aquellos ensayos no previstos de realizar en el presente proyecto, pero que debido a que por parte del contratista no se presentan todos los documentos exigidos en las condiciones que deben cumplir los materiales, sea necesario realizar, serán por cuenta del adjudicatario de la obra.

4. CONSIDERACIONES DEL PROGRAMA DE CONTROL.

En el presente Programa de Control de Calidad se indican las características, métodos de ensayo y condiciones de aceptación o rechazo de los materiales de edificación empleados en la obra indicada, no haciéndose referencia al seguimiento de la puesta



en obra de las distintas unidades, cuyas condiciones de aceptación o rechazo se indican en el Pliego Particular de Prescripciones de la obra.

El Director de Obra, durante el transcurso de la misma, podrá modificar según su criterio, ampliando o reduciendo, los diferentes capítulos de control. Del mismo modo, siempre que se indique con la suficiente antelación, podrá variar los criterios de aceptación o rechazo de los materiales.

Cuando existan discrepancias entre los contenidos del presente Programa de Control y las especificaciones del Pliego de Prescripciones Particulares de la obra, se tomará como referencia este último documento.

5. NORMATIVA APLICABLE

La normativa aplicada en la elaboración del Programa de Control de Calidad ha sido la siguiente:

- RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- Pliego PG-3 y posteriores modificaciones paulatinamente aparecidas.
- Normas UNE de metodología de ensayos y de características de los materiales.
- Normas NLT de metodología de ensayos y de características de los materiales.
- Normas Tecnológicas de la Edificación.

6. CONTROL DE MATERIALES

6.1. AGUAS DE AMASADO Y CURADO PARA HORMIGONES

6.1.1. Características técnicas

Las características de las aguas que se vayan a emplear en el amasado y curado del hormigón están indicadas en el Artículo nº 27 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

6.1.2. Toma de muestras



Cuando se deban efectuar ensayos de recepción o control de las aguas de amasado o curado, la toma de muestras se realizará según la Norma UNE 83951:2008. Sobre las aguas de amasado o curado del hormigón, se determinarán las siguientes características:

- Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Toma de muestras, según UNE 83951:2008.
- Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Determinación del residuo seco, según UNE 83957:2008.

6.1.3. Periodicidad del control

Antes de comenzar la obra, si no se tienen antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique el Director de Obra, se realizarán los ensayos citados en el apartado anterior.

6.1.4. Exención de ensayos

No será necesaria la ejecución de los ensayos de recepción o control cuando se de alguna de las siguientes condiciones:

- El agua procede de la red pública.
- Existe un informe de ensayos, realizado por un Laboratorio Acreditado, elaborado con posterioridad a los tres meses anteriores a la fecha del inicio del hormigonado.
- El Director de Obra considera sancionada por la práctica el empleo del agua.

6.1.5. Documentación

El Contratista aportará uno de los siguientes documentos cuando quiera eximir de ensayos al agua de amasado o curado, los cuales deberán ser aceptados por el Director de Obra.

- Cuando el agua de amasado y/ó de curado procede de la red pública: certificado del suministrador o del contratista que indique dicha procedencia.
- Informe de ensayos del agua de amasado y/ó curado, realizado por un Laboratorio Acreditado y elaborado con posterioridad a los tres meses anteriores a la fecha del inicio del hormigonado.



6.1.6. *Criterios de aceptación o rechazo*

El no cumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta para amasar hormigón, salvo justificación especial de que no altera perjudicialmente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

6.2. ÁRIDOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES

6.2.1. *Características técnicas*

Las características de los áridos que se vayan a emplear en la fabricación de hormigón están indicadas en el Código Estructural (RD 470/2021).

6.2.2. *Toma de muestras*

Cuando se deban efectuar los ensayos de recepción o control de los áridos empleados en la fabricación del hormigón, la toma de muestras se realizará según la Norma UNE-EN 932-1:1997.

6.2.3. *Ensayos de control*

Cuando se deba determinar la idoneidad de los áridos para su empleo en la fabricación de hormigón, se determinarán las siguientes características según las normas de ensayo que se especifican.

Ensayos comunes para la arena y la grava:

- a) Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado, según UNE-EN 933-1:2012.



- b) Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 10: Evaluación de los finos. Granulometría de los fillers (tamizado en corriente de aire), según UNE-EN 933-10:2010
- c) Determinación de terrones de arcilla en áridos para la fabricación de mortero y hormigones, según UNE 7133:1958.
- d) Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Análisis químico, según UNE-EN 1744-1:2010+A1:2013.
- e) Ensayos de áridos. Determinación de la reactividad potencial de los áridos. Método químico. Parte 1: Determinación de la reactividad álcali-sílice y alcalisilicato, según UNE 146507-1:1999 EX.
- f) Ensayos para determinar las propiedades térmicas y de alteración de los áridos. Parte 2: Ensayo de sulfato de magnesio, según UNE-EN 1367-2:2010.
- g) Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 5: Determinación del contenido de cloruros solubles en ácido, UNE-EN 1744-5:2007.
- h) Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3 Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas, según la norma UNE EN 933-3:2012.

Ensayos específicos para la arena.

- a) Ensayos para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1: Análisis químico, según UNE-EN 1744-1:2010+A1:2013.
- b) Áridos para hormigones. Medida del coeficiente de friabilidad de las arenas, según UNE 83115:1989 EX.
- c) Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua, según UNE-EN 1097-6:2014.
- d) Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8 Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena, según UNE-EN 933-8:2012+A1:2015 y UNE-EN 933-8:2012+A1:2015 / M:2016
- e) Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno, según UNE-EN 933-9:2010+A1:2013.
- f) Determinación del contenido de carbonatos en los suelos, según UNE 103200:1993.



Ensayos específicos de gravas:

- a) Determinación de partículas blandas en áridos gruesos para hormigones, según UNE 7134:1958.
- b) Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 4: Determinación de la forma de las partículas. Coeficiente de forma, según UNEEN 933-4:2008.
- c) Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6: Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua, según UNE-EN 1097-6:2014.
- d) Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación, según UNE-EN 1097-2:2010.
- e) Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas, según la norma UNE EN 933-3:2012.

6.2.4. Periodicidad del control

Igual que apartado 6.1.3 de este anejo.

6.2.5. Exención de ensayos

No será necesaria la ejecución de los ensayos de recepción o control cuando se de alguna de las siguientes condiciones:

- Existe un informe de ensayos, realizado por un Laboratorio Acreditado, elaborado con posterioridad a los seis meses anteriores a la fecha de inicio del hormigonado o de cambio del suministro.
- El Director de Obra considera sancionado por la práctica el empleo de los áridos en la fabricación del hormigón.

6.2.6. Documentación

El Contratista aportará la siguiente documentación cuando quiera eximir de ensayos a los áridos para la fabricación de hormigón, la cual deberá ser aceptada por el Director de Obra:



- Informe de ensayos de los áridos, realizado por un Laboratorio Acreditado y elaborado con posterioridad a los seis meses anteriores a la fecha del inicio del hormigonado o del cambio de suministro.

6.2.7. Condiciones de aceptación o rechazo

Las siguientes causas serán suficientes para calificar el árido como no apto para fabricar el hormigón, salvo justificación especial de que no altera perjudicialmente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

- Áridos que no contengan sulfuros oxidables.
- Escorias que contengan silicatos inestables o compuestos ferrosos.
- Áridos que no cumplan alguna de las limitaciones contempladas en los artículos relativos a las condiciones físico-químicas y a la granulometría y forma del árido del Código Estructural.
- El tamaño máximo del árido sea mayor que los límites indicados en el Código Estructural.

6.3. CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES

6.3.1. Características técnicas

Las características de los cementos que se vayan a emplear en la fabricación de hormigones están indicadas en el Código Estructural. Se corresponderán a la clase resistente 30 o superior.

6.3.2. Toma de muestras

Cuando se deban efectuar los ensayos de recepción o control del cemento, la toma de muestras se realizará según la Norma UNE-EN 196-7:2008.

6.3.3. Ensayos de control

Cuando haya sido ordenado efectuar ensayos de recepción, se efectuarán, al menos, los indicados en el Pliego RC-03, los cuales se realizarán de acuerdo con las siguientes normas de ensayo.



- a) Métodos de ensayo de cementos. Parte 2: Análisis químico de cementos, según UNE-EN 196-2:2014.
- b) Métodos de ensayo de cementos. Parte 5: Ensayo de puzolanicidad para los cementos puzolánicos, según UNE-EN 196-5:2011.
- c) Métodos de ensayo de cementos. Parte 3: Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen, según UNE-EN 196-3:2005+A1:2009.
- d) Métodos de ensayo de cementos. Parte 1: Determinación de resistencias mecánicas, según UNE-EN 196-1:2005.
- e) Métodos de ensayo de cementos. Parte 9: Determinación del calor de hidratación. Método semiadiabático, según UNE-EN 196-9:2011.
- f) Métodos de ensayo de cementos. Ensayos físicos. Determinación del color en el cemento y clínker blanco, según UNE 80117:2012
- g) Cementos. Cálculo de la composición potencial del clínker pórtland, según UNE 80304:2006.
- h) Cementos blancos, según UNE 80305:2012.
- i) Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos, según UNE 80303-1:2013.
- j) Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar, según UNE 80303-2:2011.

Para ciertos tipos de cemento y dependiendo de la exigencia del Pliego de Prescripciones Particulares ó criterio de la Dirección de Obra se podrán efectuar algunos de los ensayos que se citan a continuación.

- a) Métodos de ensayo de cementos. Parte 6: Determinación de la finura, según UNE-EN 196-6:2010 ó Métodos de ensayo de cementos. Ensayos físicos. Determinación de la finura de molido por tamizado húmedo, según UNE 80108:2010.
- b) Métodos de ensayo de cementos. Ensayos físicos. Determinación de la densidad real, según UNE 80103:2013.
- c) Métodos de ensayo de cementos. Análisis químico. Determinación de la humedad, según UNE 80220:2012.
- d) Métodos de ensayo de cementos. Determinación cuantitativa de los componentes, según UNE 80216:2010.
- e) Métodos de ensayo de cementos. Análisis químico. Determinación del óxido de calcio libre. Método del etilenglicol, según UNE 80243:2014.



- f) Métodos de ensayo de cementos. Parte 2: Análisis químico de cementos, según UNE-EN 196-2:2014.
- g) Métodos de Ensayos de Cementos. Análisis Químico: Determinación del contenido de titanio por colorimetría. Método de referencia, según UNE 80228:1988.

6.3.4. Periodicidad del control

Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego RC-03, para el tipo de cemento empleado, además de los exigidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando el Director de la misma lo indique, se comprobará al menos los ensayos indicados como a), b), h), i) y j) en el apartado anterior.

6.3.5. Exención de ensayos

Cuando el cemento posea un Sello o Marca de Conformidad oficialmente homologado o procediendo de un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea tenga Sello o Marca de Conformidad reconocido como equivalente por la Administración, la Dirección de Obra podrá eximir de la ejecución de los ensayos de recepción o control, siendo sustituidos por una copia de los documentos de identificación del cemento. Se deberá conservar siempre una muestra preventiva.

6.3.6. Documentos

El Contratista facilitará los siguientes documentos durante la ejecución de la obra de hormigón:

- Copia de los albaranes de entrega del cemento.
- Copia de la hoja de características del cemento empleado.
- Documento que acredite la homologación o posesión de un Sello o Marca de Conformidad.

6.3.7. Condiciones de aceptación o rechazo

Las siguientes causas serán suficientes para considerar el cemento como no apto para la fabricación del hormigón.



- Cuando el cemento no esté homologado.
- Cuando al cemento no le acompaña el certificado de garantía del fabricante (hoja de características del cemento).
- Cuando no se cumpla alguna de las especificaciones.

6.4. ADITIVOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES

6.4.1. Características técnicas

Aditivos son aquellas sustancias o productos que incorporados al hormigón antes de, ó durante, el amasado (o durante un amasado suplementario) en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen la modificación deseada en estado fresco y/ó endurecido de alguna de sus características, de sus propiedades habituales ó de su comportamiento, sin perturbar excesivamente las restantes características ni representar peligro para las armaduras.

El fabricante garantizará las características del aditivo designado de acuerdo con lo indicado en la Norma UNE-EN 934-2:2010+A1:2012.

6.4.2. Toma de muestras

Cuando se deban efectuar ensayos de recepción o control de los aditivos empleados en el amasado del hormigón, la toma de muestras se realizará según la Norma UNE-EN 934-6:2002.

6.4.3. Ensayos de control

Cuando se requiera contrastar las características del aditivo con los valores garantizados por el fabricante, su determinación se realizará según las siguientes normas de ensayo.

Ensayos comunes para los aditivos líquidos y sólidos.

- a) Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación de la pérdida por calcinación a (1 050 +/-25) °C, según UNE 83207:2005.



- b) Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del residuo insoluble en agua destilada, según UNE 83208:2002.
- c) Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del contenido de agua no combinada, según UNE 83209:2002.
- d) Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del contenido en halógenos totales, según UNE 83210:2005.
- e) Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del contenido de compuestos de azufre, según UNE 83211:2005.
- f) Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación del pH, según UNE 83227:2005.
- g) Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Métodos de ensayo. Parte 6: Análisis infrarrojo, según UNE-EN 480-6:2006.
- h) Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Aditivos para morteros para albañilería. Determinación de la consistencia por medio de la mesa de sacudidas, según UNE 83258:2005.
- i) Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Aditivos para morteros para albañilería. Determinación del contenido en aire ocluido, según UNE 83259:2005.
- j) Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Métodos de ensayo. Parte 2: Determinación del tiempo de fraguado, según UNE-EN 480-2:2007.
- k) Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Productos de curado para morteros y hormigones. Determinación de la pérdida de agua por evaporación, según UNE 83299:1992 EX.
- l) Ensayos previos del hormigón según Artículo 67 de la Instrucción EHE-08.

Ensayos específicos de aditivos sólidos.

- a) Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación de la pérdida de masa, a $105\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$, de los aditivos sólidos, según UNE 83206:2002 y UNE 83206:2004 ERRATUM.
- b) Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación de la densidad aparente de los aditivos sólidos, según UNE 83226:2005.

Ensayos específicos de aditivos líquidos.

- a) Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Métodos de ensayo. Parte 8: Determinación del extracto seco convencional, según UNE-EN 480-8:2013.



- b) Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Determinación de la densidad aparente de los aditivos líquidos, según UNE 83225:2005

6.4.4. Periodicidad del control

Antes de comenzar la obra, si se aprecian modificaciones de las características de calidad del producto y siempre que lo indique el Director de Obra, se comprobará el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón mediante los ensayos previos del hormigón.

Igualmente se comprobará la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras. Durante la ejecución de la obra se vigilará que el tipo y marca del aditivo sea precisamente el aceptado según el párrafo anterior.



6.4.5. Exención de ensayos

Salvo que el Director de Obra considere oportuno la ejecución de ensayos de recepción, no será necesaria su realización cuando el fabricante del producto certifique por escrito que agregando, en las proporciones y condiciones previstas, el aditivo produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para las armaduras.

6.4.6. Documentación

Cuando se quiera eximir al aditivo de la realización de ensayos, el Contratista aportará los siguientes documentos, los cuales deberán ser aceptados por el Director de Obra. Ficha técnica del producto, donde figurará, como mínimo, la siguiente información:

- a) Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado, de acuerdo con la Norma UNE-EN 934-2:2010+A1:2012.
- b) Acción principal del producto y otras acciones simultáneas, secundarias o de alguna importancia.
- c) Grupos químicos a que pertenecen los elementos activos de base de los productos, sus componentes principales y los secundarios que se empleen para modificar la acción principal.
- d) Posibles incompatibilidades con otros aditivos.
- e) Dosificación del producto.
- f) Condiciones de almacenamiento y periodo máximo admisible.
- g) Certificado de garantía del fabricante.

6.4.7. Condiciones de aceptación o rechazo

Las siguientes causas serán suficientes para considerar el aditivo como no apto para la fabricación del hormigón:

- Prohibición expresa del Director de Obra del empleo de aditivos.
- El no cumplimiento de alguna de las especificaciones contempladas en el artículo 29 de la Instrucción EHE-08, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares ó en la ficha técnica del producto.



- Etiquetado no conforme con las condiciones contenidas en la Norma UNE-EN 934-2:2010+A1:2012.
- No presentación del certificado de garantía del fabricante.

6.5. HORMIGÓN

6.5.1. Características técnicas

Las características generales que debe cumplir el hormigón relativas a su:

- Composición.
- Condiciones de calidad.
- Características mecánicas.
- Coeficientes de conversión.
- Valor mínimo de la resistencia de proyecto. Se adopta $f_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2$ en hormigones en masa y $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ en hormigones armados ó pretensados.
- Docilidad del hormigón.

6.5.2. Toma de muestras

La toma de muestras del hormigón se realizará de acuerdo a lo indicado en UNE-EN 12350-1:2009, pudiendo estar presentes en la misma el Director de Obra, el Constructor y el Suministrado del hormigón.

Se determinará la consistencia según lo determinado en el artículo nº 86 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. Ensayos de hormigón fresco. Parte 2: Ensayo de asentamiento, según UNE-EN 12350-2:2009.

6.5.3. Ensayos de control

Para la ejecución de los ensayos sobre hormigón se emplearán los siguientes procedimientos normalizados:

- Ensayos de hormigón endurecido. Parte 1: Forma, dimensiones y otras características de las probetas y moldes, según UNE-EN 12390-1:2013.
- Ensayos de hormigón endurecido. Parte 2: Fabricación y curado de probetas para ensayos de resistencia, según UNE-EN 12390-2:2009 y UNE-EN 12390-2:2009/M1:2015.



- Ensayos de hormigón endurecido. Parte 5: Resistencia a flexión de probetas, según UNE-EN 12390-5:2009.



6.5.4. Periodicidad del control

Salvo en el caso de emplear hormigón preparado o de que se posea experiencia previa con los mismos materiales y medios de ejecución, siempre que el Director de Obra lo considere oportuno, será preceptivo la realización de los ensayos previos y característicos del hormigón, los cuales se efectuarán según las indicaciones del Código Estructural.

6.5.5. Exención de ensayos

Sólo cuando sean expresamente requeridos por el Director de Obra se realizarán los ensayos previos y característicos del hormigón.

Se eximirá en el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado, en posesión del sello ó marca de calidad en el sentido expuesto en el Código Estructural, y siempre que se incluya el ensayo de penetración de agua en su sistema de calidad.

6.5.6. Documentación

Previamente al comienzo del hormigonado y durante el mismo, el Contratista aportará la siguiente documentación, la cual deberá de ser aceptada por el Director de Obra.

Para hormigones elaborado en central.

- Certificado de inscripción en el Registro Industrial de Central H. Preparado.
- Certificado de ensayos de control de producción de la central o certificado de posesión de sello de calidad.
- Copias de albaranes de entrega del hormigón.

Para hormigones fabricados "in situ".

Certificado de ensayos previos y característicos del hormigón fabricado con las condiciones previstas para la obra.



6.5.7. Condiciones de aceptación ó rechazo

La consistencia de cada amasada analizada estará comprendida dentro de la tolerancia correspondiente al tipo elegido en el Pliego de Condiciones Particulares. El incumplimiento de esta condición implicará el rechazo automático de la amasada.

Cuando la resistencia estimada de un lote (fest.) sea inferior a la resistencia característica de proyecto (fck) será de aplicación el Código Estructural.

7. VALORACIÓN ECONÓMICA DEL CONTROL

El control de calidad de la presente obra asciende a la cantidad de TRESCIENTOS VEINTINUEVE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS (329393.23 €), lo que equivale al 1% del presupuesto de ejecución material de la obra.

GOYA
BARROSO
ANA -
78649246X

Firmado
digitalmente por
GOYA BARROSO
ANA - 78649246X
Fecha: 2022.09.05
13:20:29 +01'00'

La Laguna, Septiembre 2022



GESTIÓN DE RESIDUOS

1. INTRODUCCIÓN

2. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

2.1. AGENTE INTERVINIENTES

2.2. NORMATIVA APLICABLE

2.3. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS

2.3.1. Clasificación y descripción de los residuos

2.3.2. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo, en toneladas y metros cúbicos

2.4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN.

2.5. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU”

2.6. INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN

2.7. DESTINO PREVISTO

2.8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN





1. INTRODUCCIÓN

Para la redacción del siguiente anejo se ha aplicado la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y la Ley 1/1999 de 29 de enero de Residuos de Canarias.

2. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

2.1. AGENTE INTERVINIENTES.

- a) *Gestor de residuos*: la persona física o jurídica, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.
- b) *Poseedor de residuos*: el productor de residuos u otra persona física o jurídica que esté en posesión de residuos. Se considerará poseedor de residuos al titular catastral de la parcela en la que se localicen residuos abandonados o basura dispersa, siendo responsable administrativo de dichos residuos, salvo en aquellos casos en los que sea posible identificar al autor material del abandono o poseedor anterior.
- c) *Productor del producto*: cualquier persona física o jurídica que desarrolle, fabrique, procese, trate, llene, venda o importe productos de forma profesional, con independencia de la técnica de venta utilizada en su introducción en el mercado nacional. Se incluye en este concepto tanto a los que estén establecidos en el territorio nacional e introduzcan productos en el mercado nacional, como a los que estén en otro Estado miembro o tercer país y vendan directamente a hogares u otros usuarios distintos de los hogares privados mediante contratos a distancia, entendidos como los contratos en el marco de un sistema organizado de venta o prestación de servicios a distancia, sin la presencia física simultánea de las partes del contrato, y en el que se hayan utilizado exclusivamente una o más técnicas de comunicación a distancia, tales como correo postal, internet, teléfono o fax, hasta el momento de la celebración del contrato y en la propia celebración del mismo.



2.2. NORMATIVA APLICABLE.

- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Resolución 20 de enero de 2009, Plan Nacional integrado de residuos para el período 2008-2015.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad y protección de la atmósfera.
- Decreto 161/2001, de 30 de julio, Plan Integral de Residuos de Canarias.

2.3. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS.

2.3.1. Clasificación y descripción de los residuos

La clasificación de los residuos debe llevarse a cabo siguiendo la lista dentro de la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

Se han categorizado según si su procedencia y si son peligrosos o no con el siguiente código.

- I): residuos NO peligrosos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura, contenidas en los diferentes proyectos desarrollados, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras y no compensados en la propia traza. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- II): residuos NO peligrosos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.
- III): aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido



calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

CÓDIGO	LISTA DE RESIDUOS QUE COMPRENDE ESTE PROYECTO			
01	RESIDUOS DE LA PROSPECCIÓN, EXTRACCIÓN DE MINAS Y CANTERAS Y TRATAMIENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE MINERALES			
	01 04	Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos		
	01 04 09	Residuos de arena y arcillas	II	
17	RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)			
	17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos		
		17 01 01	Hormigón	II
		17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	II
		17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06	II
	17 02	Madera, vidrio y plástico		
		17 02 01	Madera	II
		17 02 02	Vidrio	II
		17 02 03	Plástico	II
	17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados		
		17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	II
	17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)		
		17 04 05	Hierro y acero	II
		17 04 07	Metales mezclados	II
		17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	II
	17 05	Tierra (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje		
		17 05 03	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	I
	17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto		
		17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen amianto	III
		17 06 03	Otros materiales de aislamiento que consisten en sustancias peligrosas o contienen dichas sustancias	III
17 06 04		Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	II	
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto	III	
17 08	Materiales de construcción a base de yeso			
	17 08 01	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas	III	
17 09	Otros residuos de construcción y demolición			
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	III	
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)	III	
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	III	
	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	II	
20	RESIDUOS MUNICIPALES (RESIDUOS DOMÉSTICOS Y RESIDUOS ASIMILABLES PROCEDENTES DE LOS COMERCIOS, INDUSTRIAS E INSTITUCIONES), INCLUIDAS LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE			
	Fracciones recogidas selectivamente (excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01)			
	20 01	20 01 01	Papel y cartón	II
		20 01 02	Vidrio	II
20 01 08		Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes	III	

Tabla 1. Lista de residuos que se podrán encontrar en obra.



2.3.2. *Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo, en toneladas y metros cúbicos*

A efectos prácticos no se pueden considerar todos los elementos que aparecerán en el desarrollo de la obra, no obstante, se considerarán las siguientes mediciones sacadas del presupuesto:

- Demoliciones: 315,00m³.
- Desbroce y limpieza del terreno: 84.826,15m².
- Desmote de tierras: 746.420,70m³ (ver *Anejo nº7. Movimiento de tierras* para ver el coeficiente de esponjamiento).

2.4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN.

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o



pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

2.5. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU”.

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

No se superará ningún límite en este proyecto.

2.6. INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN.

Los residuos derivados de la ejecución del proyecto no se reutilizarán en ninguna fase de este. Serán llevados directamente a vertedero, por lo que no se adaptará ningún lugar de acopios para estos.

2.7. TRATAMIENTO Y DESTINO PREVISTOS.



CÓDIGO	LISTA DE RESIDUOS QUE COMPRENDE ESTE PROYECTO		TRATAMIENTO	DESTINO	
01	RESIDUOS DE LA PROSPECCIÓN, EXTRACCIÓN DE MINAS Y CANTERAS Y TRATAMIENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE MINERALES				
	01 04	Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos			
	01 04 09	Residuos de arena y arcillas	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	
17	RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)				
	17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos			
		17 01 01	Hormigón	Reciclado/Vertedero	Planta de reciclaje RCD
		17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
		17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06	Reciclado/Vertedero	Planta de reciclaje RCD
	17 02	Madera, vidrio y plástico			
		17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RCD
		17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RCD
		17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RCD
	17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados			
		17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
	17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)			
		17 04 05	Hierro y acero	Reciclado	Gestor autorizado RCD
		17 04 07	Metales mezclados	Reciclado	Gestor autorizado RCD
		17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	Gestor autorizado RCD
	17 05	Tierra (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje			
		17 05 03	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs
	17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto			
		17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen amianto	Depósito de seguridad	Gestor autorizado RPs
		17 06 03	Otros materiales de aislamiento que consisten en sustancias peligrosas o contienen dichas sustancias	Depósito de seguridad	Gestor autorizado RPs
		17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	Depósito de seguridad	Gestor autorizado RPs
		17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs
	17 08	Materiales de construcción a base de yeso			
		17 08 01	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs
	17 09	Otros residuos de construcción y demolición			
		17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs
		17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)	Depósito de seguridad	Gestor autorizado RPs
		17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	Depósito de seguridad	Gestor autorizado RPs
		17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
	20	RESIDUOS MUNICIPALES (RESIDUOS DOMÉSTICOS Y RESIDUOS ASIMILABLES PROCEDENTES DE LOS COMERCIOS, INDUSTRIAS E INSTITUCIONES), INCLUIDAS LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE			
		20 01	Fracciones recogidas selectivamente (excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01)		
			20 01 01	Papel y cartón	Reciclado/Vertedero
20 01 02			Vidrio	Reciclado/Vertedero	Planta de reciclaje RSU
20 01 08			Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes	Reciclado/Vertedero	Planta de reciclaje RSU

Tabla 2. Tratamiento y destino de los residuos.

2.8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN.

La valoración del coste previsto de la correcta gestión de los residuos de construcción, coste que formará parte del presupuesto del presente proyecto y que



está desglosado en el *Capítulo N°7. GESTIÓN DE RESIDUOS*, asciende a la cantidad de VEINTISIETE MILLONES TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL CIENTO VEINTICINCO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS (27.388.125,27 €)

GOYA
BARROSO
ANA -
78649246X

Firmado
digitalmente por
GOYA BARROSO
ANA - 78649246X
Fecha:
2022.09.05
13:24:53 +01'00'

La Laguna, Septiembre 2022



CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

1. **NORMATIVA**
2. **GRUPOS**
3. **CATEGORÍA**



1. NORMATIVA

La Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, dispone el umbral de exigencia de clasificación en 500.000 euros para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contratos de obras, estableciendo igualmente que para los contratos de obras cuyo valor estimado sea inferior a dicha cifra el empresario podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación como contratista de obras en el grupo o subgrupo de clasificación correspondiente al contrato o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y detallados en los pliegos del contrato, y remitiendo a desarrollo reglamentario el establecimiento de los requisitos y medios que, en defecto de lo indicado en los pliegos, operarán en función de la naturaleza, objeto y valor estimado del contrato, medios y requisitos que tendrán carácter supletorio respecto de los que en su caso figuren en los pliegos.

En el antiguo Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/01 de 12 de octubre, se establece en su Artículo 25 los grupos y subgrupos de aplicación en la clasificación de contratista de obras.

Grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones

Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.

Subgrupo 2. Explanaciones.

Subgrupo 3. Canteras.

Subgrupo 4. Pozos y galerías.

Subgrupo 5. Túneles.

Grupo B) Puentes, viaductos y grandes estructuras

Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.

Subgrupo 2. De hormigón armado.

Subgrupo 3. De hormigón pretensado.

Subgrupo 4. Metálicos.



Grupo C) Edificaciones

Subgrupo 1. Demoliciones.

Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.

Subgrupo 3. Estructuras metálicas.

Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.

Subgrupo 5. Cantería y marmolería.

Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.

Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.

Subgrupo 8. Carpintería de madera.

Subgrupo 9. Carpintería metálica.

Grupo D) Ferrocarriles

Subgrupo 1. Tendido de vías.

Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.

Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.

Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.

Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

Grupo E) Hidráulicas

Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.

Subgrupo 2. Presas.

Subgrupo 3. Canales.

Subgrupo 4. Acequias y desagües.

Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.

Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.

Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

Grupo F) Marítimas

Subgrupo 1. Dragados.



Subgrupo 2. Escolleras.

Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.

Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.

Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.

Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.

Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.

Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

Grupo G) Viales y pistas

Subgrupo 1. Autopistas, autovías.

Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.

Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.

Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.

Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.

Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

Grupo H) Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

Subgrupo 1. Oleoductos.

Subgrupo 2. Gasoductos.

Grupo I) Instalaciones eléctricas

Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.

Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.

Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.

Subgrupo 4. Subestaciones.

Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.

Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.

Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.

Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.



Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

Grupo J) Instalaciones mecánicas

Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.

Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.

Subgrupo 3. Frigoríficas.

Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.

Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

Grupo K) Especiales

Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.

Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.

Subgrupo 3. Tablestacados.

Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.

Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.

Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.

Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.

Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.

Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

En el antiguo Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/01 de 12 de octubre, establece en su Artículo 26 que los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. Además, se indica que la expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Las categorías de los contratos de obras a las que se ajustará la clasificación de las empresas serán las siguientes:

- De categoría 1) cuando su cuantía no sobrepase la cifra de 150.000 euros.
 - De categoría 2) cuando su cuantía exceda de 150.000 euros y no sobrepase los 360.000 euros.
-



- De categoría 3) cuando su cuantía exceda de 360.000 euros y no sobrepase los 840.000 euros.
- De categoría 4) cuando su cuantía exceda de 840.000 euros y no sobrepase los 2.400.000 euros.
- De categoría 5) cuando su cuantía exceda de 2.400.000 euros y no sobrepase los 5.000.000 euros.
- De categoría 6) cuando su cuantía exceda de 5.000.000 euros

Las categorías anteriores 5) y 6) no serán de aplicación en los grupos I, J, K y sus subgrupos. Para dichos subgrupos la máxima categoría de clasificación será la categoría 4), y dicha categoría será de aplicación a los contratos de dichos subgrupos cuya cuantía sea superior a 840.000 euros.

Según el artículo 36 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, la Clasificación que los órganos de contratación exijan a los licitadores de un contrato de obras será determinado con sujeción a las normas que siguen.

1. En aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con algunos de los tipos establecidos como subgrupo y no presenten singularidades diferentes a las normales y generales a su clase, se exigirá solamente la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente.
2. Cuando en el caso anterior, las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio, asimilables a tipos de obras correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a estos subgrupos con las limitaciones siguientes:
 - a) El número de subgrupos exigibles, salvo casos excepcionales, no podrá ser superior a cuatro.
 - b) El importe de la obra parcial que por su singularidad dé lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20 por 100 del precio total del contrato, salvo casos excepcionales.
3. Cuando en el conjunto de las obras se dé la circunstancia de que una parte de ellas tenga que ser realizada por casas especializadas, como es el caso de determinadas instalaciones, podrá establecerse en el pliego de cláusulas administrativas particulares la obligación del contratista, salvo que estuviera clasificado en la especialidad de que se trate, de subcontratar esta parte de la obra



con otro u otros clasificados en el subgrupo o subgrupos correspondientes y no le será exigible al principal la clasificación en ellos.

4. El importe de todas las obras sujetas a esta obligación de subcontratar no podrá exceder del 50 por 100 del precio del contrato.

5. Cuando las obras presenten partes fundamentalmente diferenciadas que cada una de ellas corresponda a tipos de obras de distintos subgrupos, será exigida la clasificación en todos ellos con la misma limitación señalada en el apartado 2, en cuanto a su número y con la posibilidad de proceder como se indica en el apartado 3.

6. La clasificación en un grupo solamente podrá ser exigida cuando por la naturaleza de la obra resulte necesario que el contratista se encuentre clasificado en todos los subgrupos básicos del mismo.

7. Cuando solamente se exija la clasificación en un grupo o subgrupo, la categoría exigible será la que corresponda a la anualidad media del contrato, obtenida dividiendo su precio total por el número de meses de su plazo de ejecución y multiplicando por 12 el coeficiente resultante.

8. En los casos en que sea exigida la clasificación en varios subgrupos se fijará la categoría en cada uno de ellos teniendo en cuenta los importes parciales y los plazos también parciales que correspondan a cada una de las partes de obra originaria de los diversos subgrupos.

9. En los casos en que se imponga la obligación de subcontratar a que se refiere el apartado 3, la categoría exigible al subcontratista será la que corresponda a la vista del importe de la obra a subcontratar y de su plazo parcial de ejecución.

En función del tipo de obra, del presupuesto de la misma y del plazo de ejecución previsto, la clasificación requerida para el contratista deberá ser la que se deduce del siguiente estudio.

2. GRUPOS

Nuestro proyecto se engloba dentro del siguiente grupo y subgrupo:

Grupo E: Hidráulicas.

Subgrupo 7: obras hidráulicas sin cualificaciones específicas.



3. CATEGORÍA

Tal y como se indica en el antiguo Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/01 de 12 de octubre, la expresión de la cuantía para la obtención de la categoría se efectuará por referencia al valor estimado del contrato cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año.

Ya que el proyecto tendrá una duración estimada de 2 años y medio, no se puede incluir en ninguna categoría.

La Laguna, Septiembre 2022

PROYECTO SOLUCIÓN DE RIESGO HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, T.M. DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA.

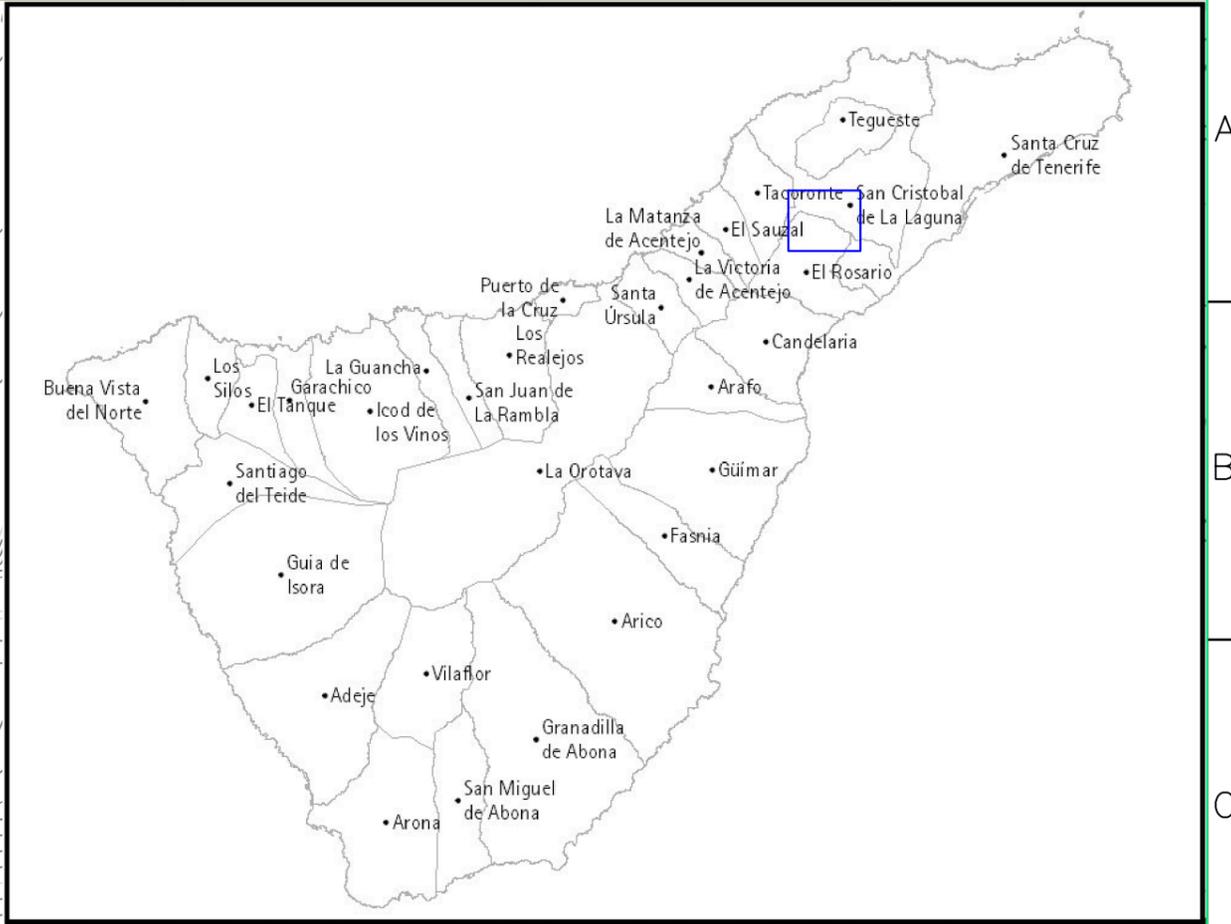
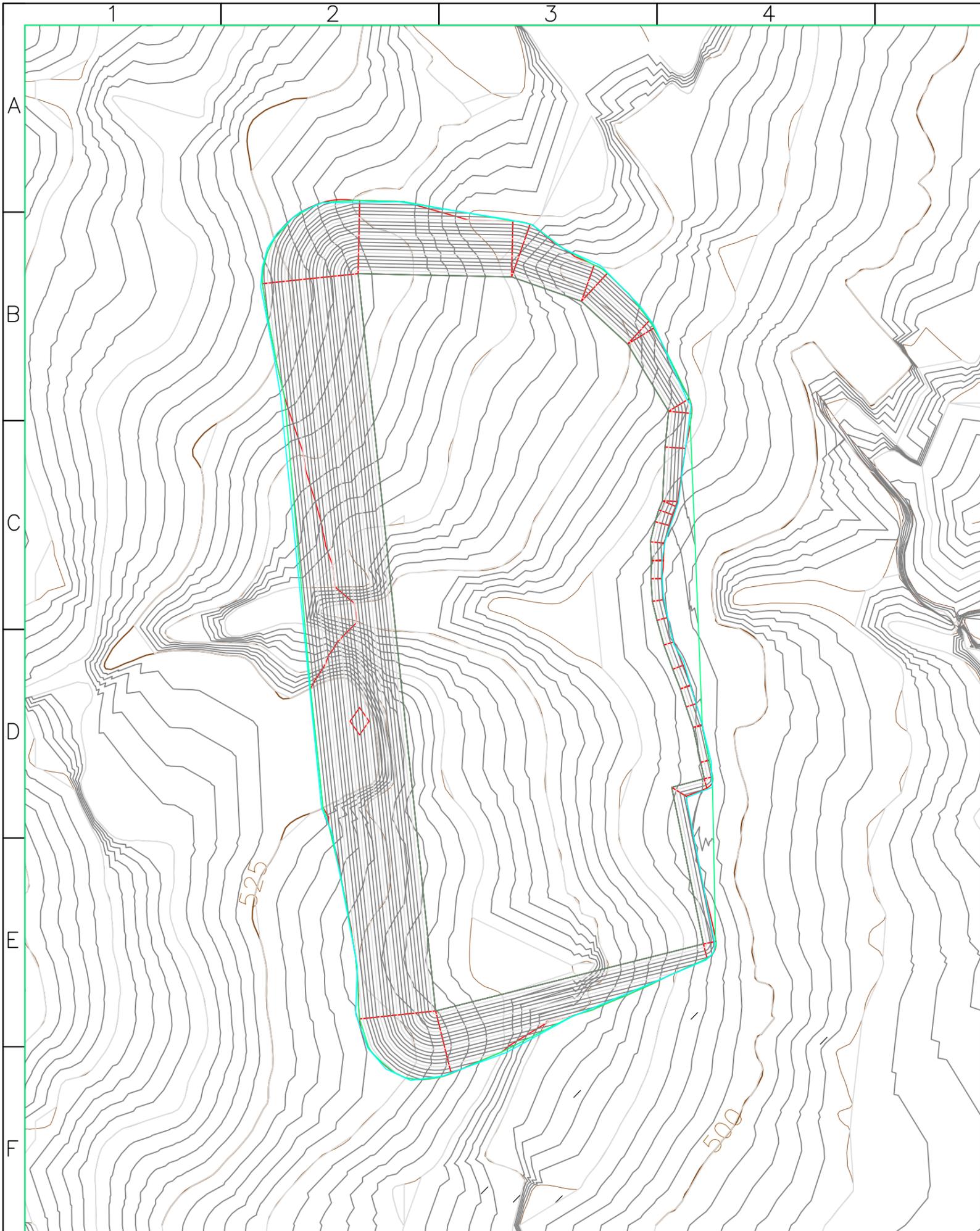
Isla de Tenerife

DOCUMENTO N°2. PLANOS

Grado en Ingeniería Civil.
La Laguna, Septiembre 2022

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



Proyecto de solución de riesgo hidráulico en barranco El Gomer, en el T.M de San Cristóbal de La Laguna

	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	ANA		
Comprobado	08-2022	GOYA BARROSO		

ESCALA: 1/2500

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

GOYA BARROSO ANA - 78649246X
 Firmado digitalmente por GOYA BARROSO ANA - 78649246X
 Fecha: 2022.09.05 12:13:03 +01'00'

Nº P. 1/5:
1/12



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

PROYECTO SOLUCIÓN A RIESGO HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM. DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA

	Fecha	Autor
Dibujado	08-2022	ANA
Comprobado	08-2022	GOYA BARROSO



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Grado en Ingeniería Civil
 Universidad de La Laguna

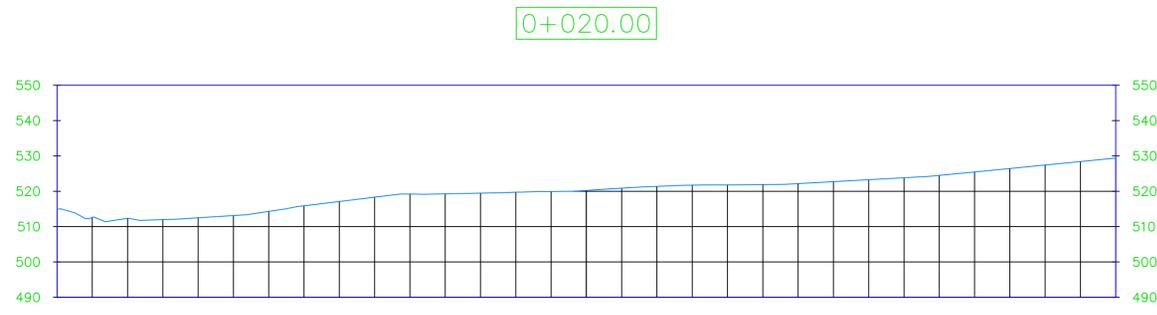
ESCALA:
 1:2500

MAPA TOPOGRÁFICO ACTUAL

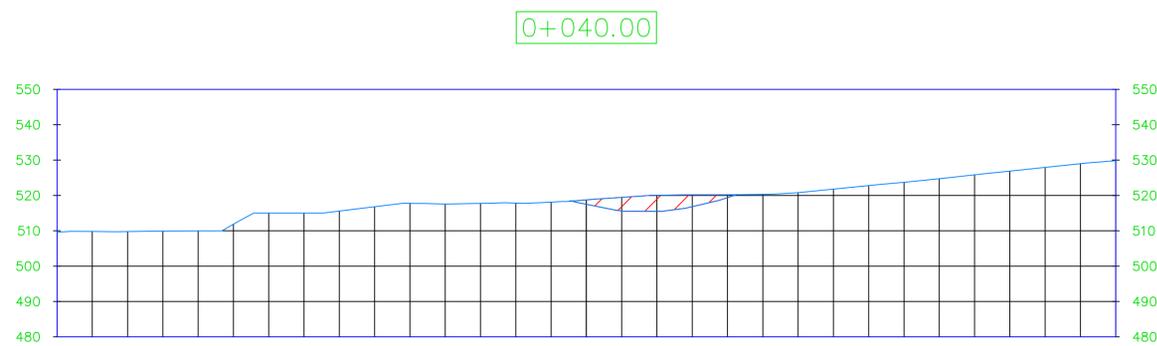
GOYA
 BARROSO ANA
 - 78649246X

Firmado digitalmente
 por GOYA BARROSO
 ANA - 78649246X
 Fecha: 2022.09.05
 12:13:22 +01'00'

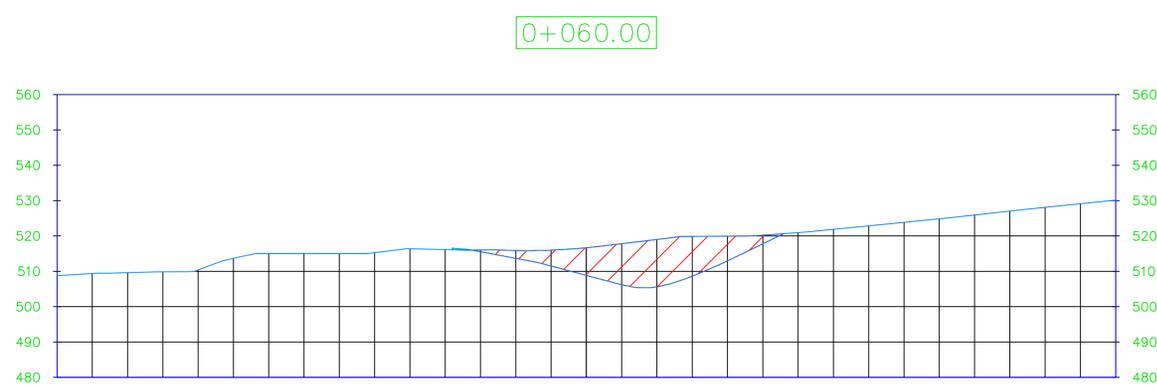
Nº P. :
 2/12



Total Volume at Station 0+020.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	0.00
Cut Vol	0.00
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	0.00
Cum Fill Vol	0.00
Net Vol	0.00



Total Volume at Station 0+040.00	
Cut Area	134.53
Fill Area	0.04
Cut Vol	1345.35
Fill Vol	0.39
Cum Cut Vol	1345.35
Cum Fill Vol	0.39
Net Vol	1344.96



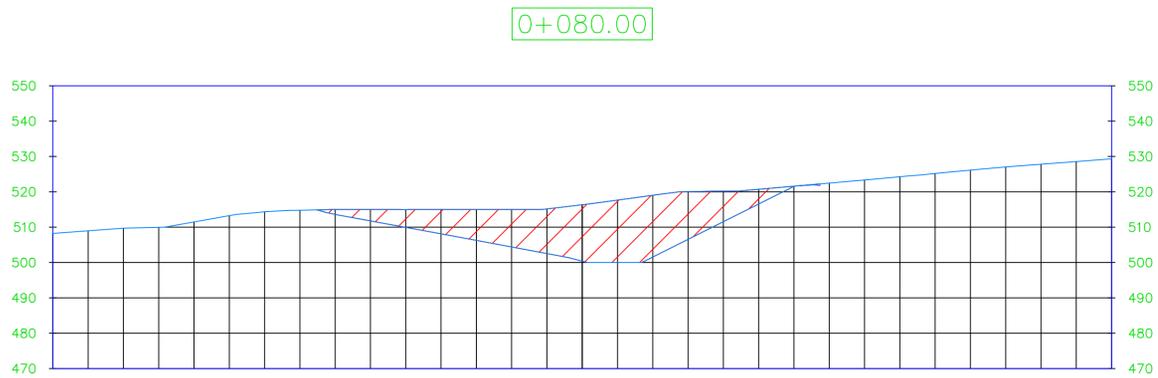
Total Volume at Station 0+060.00	
Cut Area	605.10
Fill Area	1.68
Cut Vol	7396.30
Fill Vol	17.19
Cum Cut Vol	8741.65
Cum Fill Vol	17.58
Net Vol	8724.07

GOYA BARROSO ANA - 78649246X
 Firmado digitalmente por GOYA BARROSO ANA - 78649246X
 Fecha: 2022.09.05 12:13:42 +01'00'

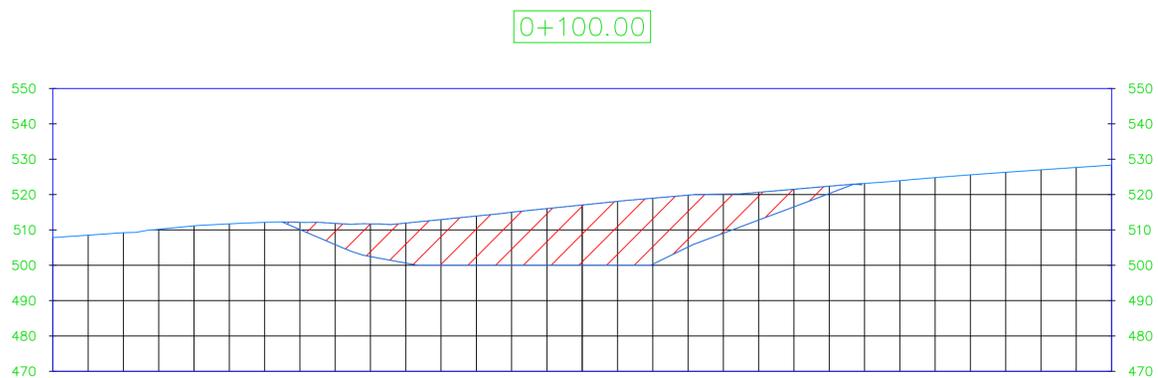
PROYECTO SOLUCIÓN A RIESGO HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM. DE DAN CRISTÓBL DE LA LAGUNA			
Fecha	08-2022	Autor	ANA
Dibujado	08-2022	GOYA BARROSO	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Comprobado	08-2022	GOYA BARROSO	
ESCALA:	S/E	PERFILES MOVIMIENTO DE TIERRAS PK 0+020 - 0+060	
			Nº P.: 3/14

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

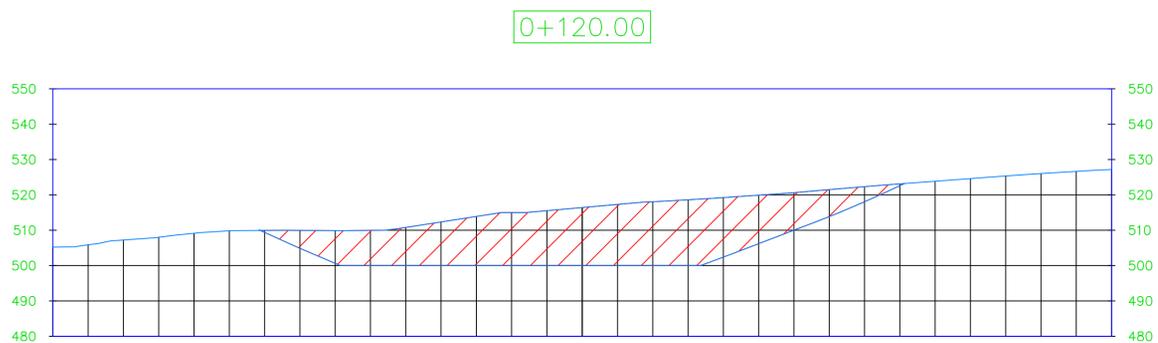
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



Total Volume at Station 0+080.00	
Cut Area	1262.68
Fill Area	0.00
Cut Vol	18677.74
Fill Vol	16.80
Cum Cut Vol	27419.39
Cum Fill Vol	34.38
Net Vol	27385.00



Total Volume at Station 0+100.00	
Cut Area	1804.32
Fill Area	0.00
Cut Vol	30669.98
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	58089.37
Cum Fill Vol	34.38
Net Vol	58054.99

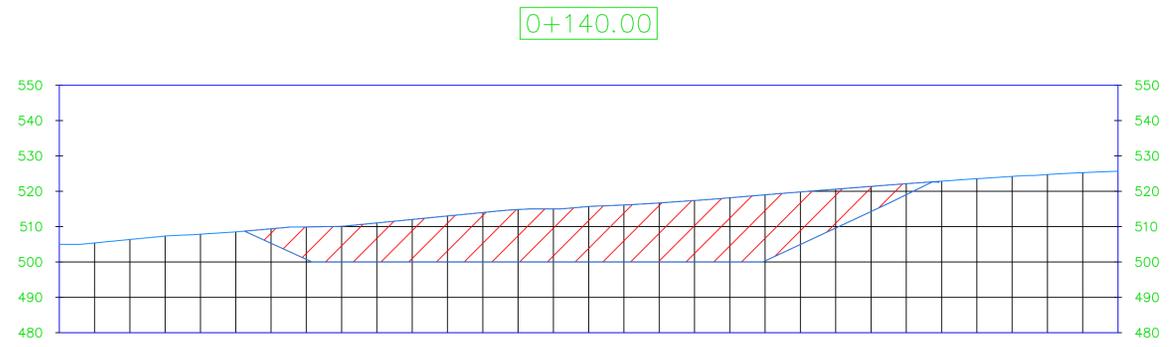


Total Volume at Station 0+120.00	
Cut Area	2166.33
Fill Area	0.03
Cut Vol	39706.44
Fill Vol	0.30
Cum Cut Vol	97795.81
Cum Fill Vol	34.69
Net Vol	97761.13

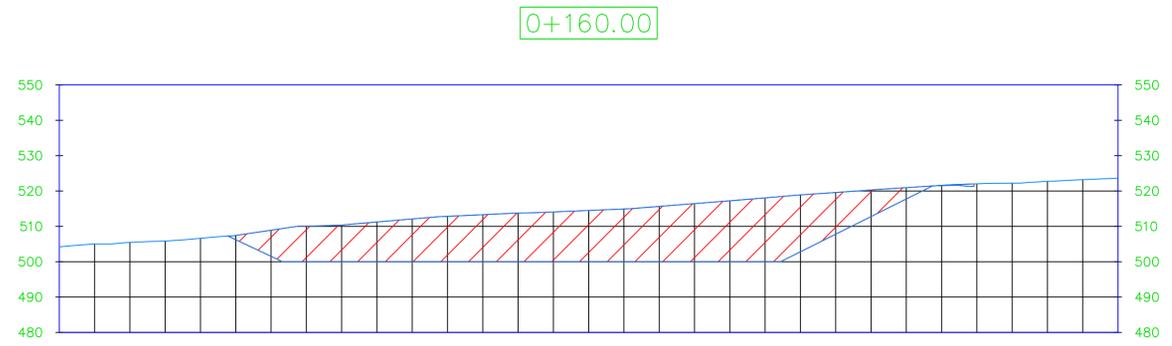
GOYA
 BARROSO
 ANA -
 78649246X

Firmado digitalmente por
 GOYA BARROSO
 ANA - 78649246X
 Fecha: 2022.09.05 12:14:01 +01'00'

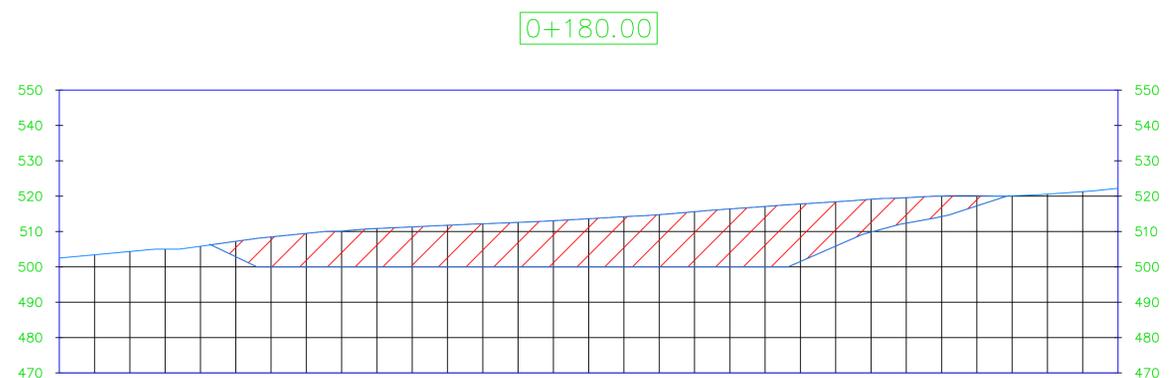
PROYECTO SOLUCIÓN A RIESGO HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM. DE DAN CRISTÓBL DE LA LAGUNA			
Fecha	08-2022	Autor	ANA
Dibujado	08-2022	Comprobado	GOYA BARROSO
			 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
ESCALA:	S/E	PERFILES MOVIMIENTO DE TIERRAS PK 0+080 - 0+120	Nº P.: 4/14



Total Volume at Station 0+140.00	
Cut Area	2417.50
Fill Area	0.00
Cut Vol	45838.26
Fill Vol	0.30
Cum Cut Vol	143634.07
Cum Fill Vol	34.99
Net Vol	143599.08



Total Volume at Station 0+160.00	
Cut Area	2422.53
Fill Area	0.01
Cut Vol	48400.31
Fill Vol	0.12
Cum Cut Vol	192034.38
Cum Fill Vol	35.10
Net Vol	191999.28



Total Volume at Station 0+180.00	
Cut Area	2501.03
Fill Area	0.08
Cut Vol	49235.62
Fill Vol	0.90
Cum Cut Vol	241270.00
Cum Fill Vol	36.00
Net Vol	241233.99

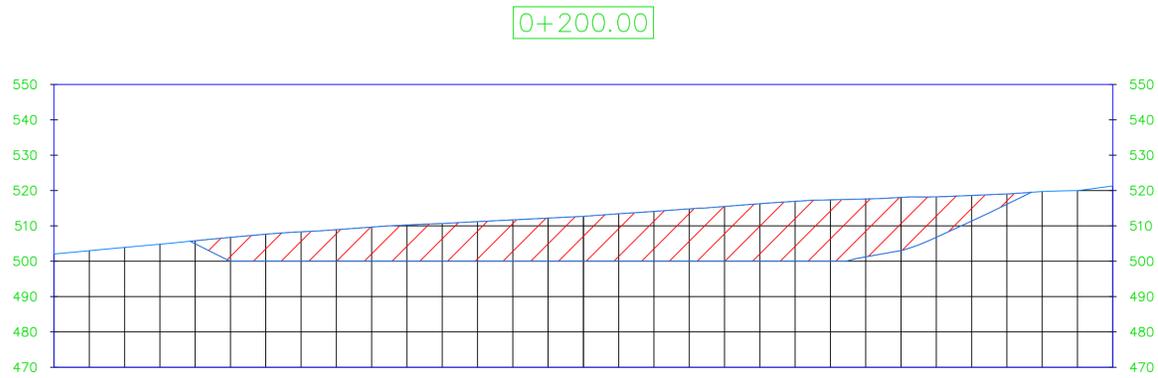
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

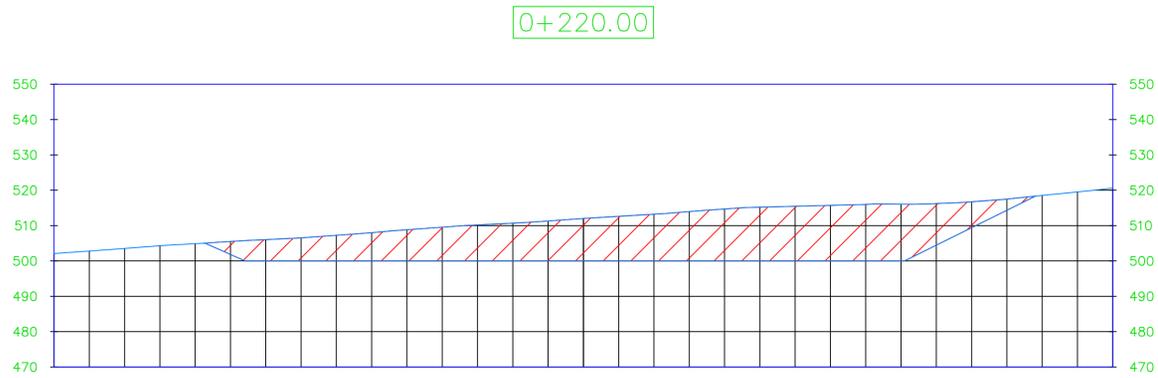
GOYA
BARROSO
ANA -
78649246X

Firmado digitalmente por
GOYA BARROSO
ANA - 78649246X
Fecha: 2022.09.05
12:14:19 +01'00'

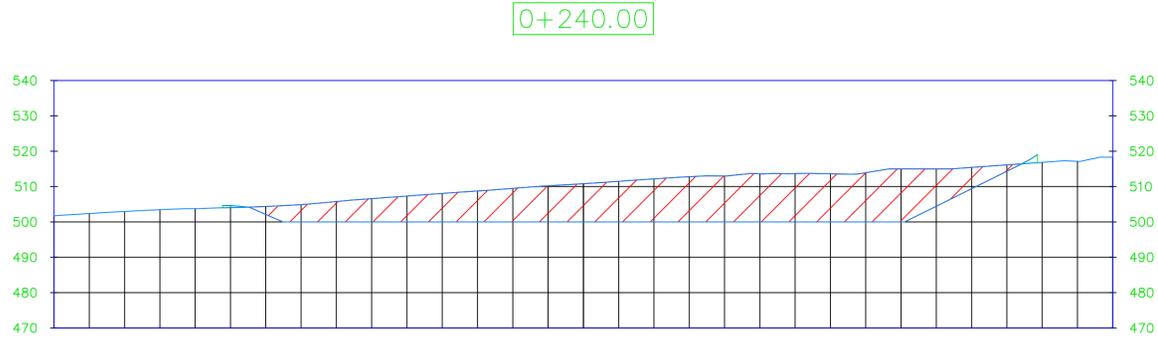
PROYECTO SOLUCIÓN A RIESGO HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM. DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA			
Fecha	08-2022	Autor	ANA
Dibujado	08-2022	Comprobado	GOYA BARROSO
ESCALA: S/E			ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
PERFILES MOVIMIENTO DE TIERRAS PK 0+140 - 0+180			Nº P.: 5/14



Total Volume at Station 0+200.00	
Cut Area	2719.23
Fill Area	0.00
Cut Vol	52202.59
Fill Vol	0.78
Cum Cut Vol	293472.58
Cum Fill Vol	36.79
Net Vol	293435.80



Total Volume at Station 0+220.00	
Cut Area	2492.64
Fill Area	0.01
Cut Vol	52118.70
Fill Vol	0.15
Cum Cut Vol	345591.29
Cum Fill Vol	36.94
Net Vol	345554.35

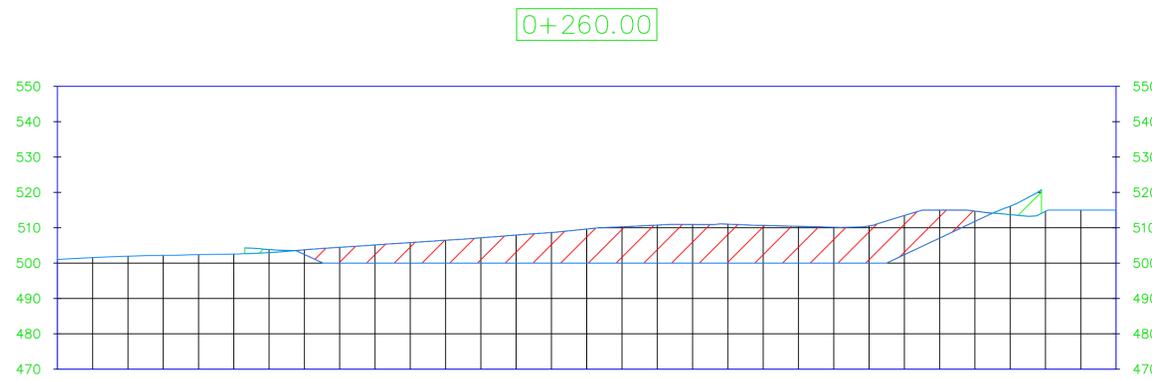


Total Volume at Station 0+240.00	
Cut Area	2115.59
Fill Area	7.68
Cut Vol	46082.29
Fill Vol	76.94
Cum Cut Vol	391673.57
Cum Fill Vol	113.87
Net Vol	391559.70

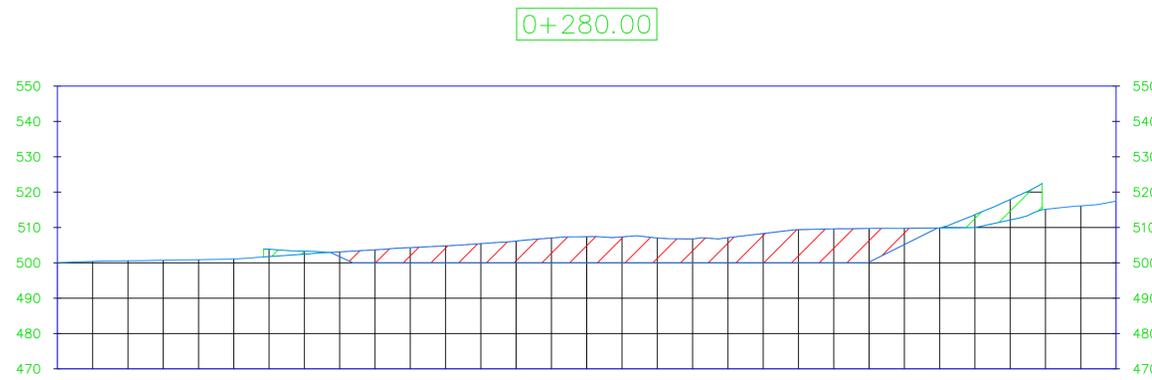
GOYA
BARROSO
ANA -
78649246X

Firmado digitalmente por
GOYA BARROSO
ANA - 78649246X
Fecha: 2022.09.05 12:14:34 +01'00'

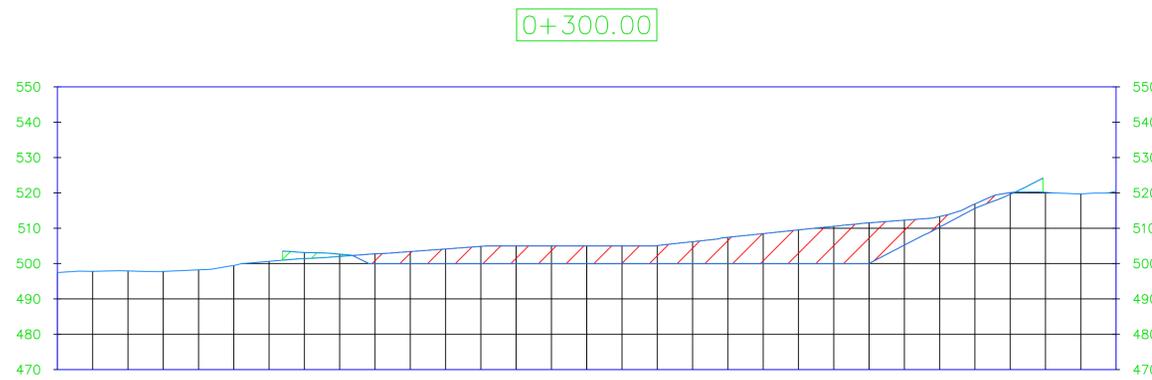
PROYECTO SOLUCIÓN A RIESGO HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM. DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA			
Fecha	08-2022	Autor	ANA
Dibujado	08-2022	GOYA BARROSO	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Comprobado	08-2022	GOYA BARROSO	
ESCALA:	S/E		
PERFILES MOVIMIENTO DE TIERRAS PK 0+200 - 0+240			Nº P.: 6/14



Total Volume at Station 0+260.00	
Cut Area	1633.77
Fill Area	60.63
Cut Vol	37493.58
Fill Vol	683.12
Cum Cut Vol	429167.15
Cum Fill Vol	797.00
Net Vol	428370.15



Total Volume at Station 0+280.00	
Cut Area	1100.30
Fill Area	145.29
Cut Vol	27340.68
Fill Vol	2059.20
Cum Cut Vol	456507.83
Cum Fill Vol	2856.20
Net Vol	453651.63



Total Volume at Station 0+300.00	
Cut Area	1051.68
Fill Area	42.26
Cut Vol	21519.76
Fill Vol	1875.51
Cum Cut Vol	478027.60
Cum Fill Vol	4731.71
Net Vol	473295.89

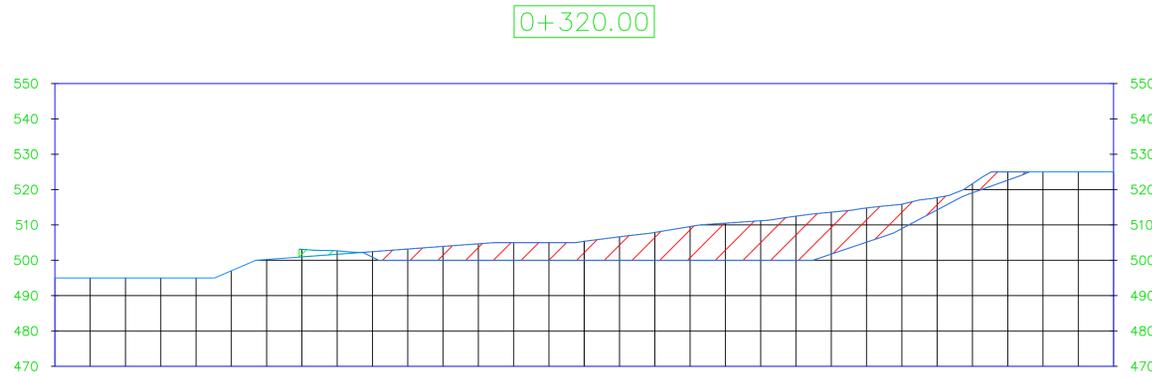
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

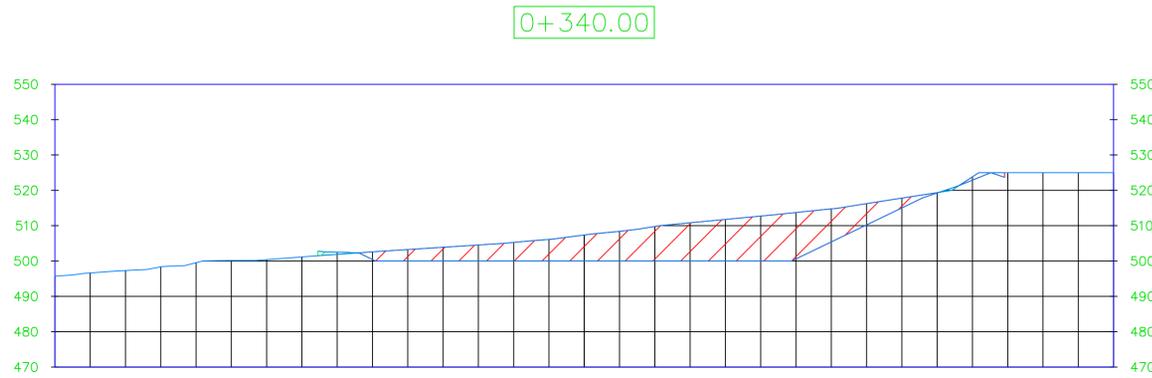
GOYA
BARROSO
ANA -
78649246X

Firmado digitalmente por
GOYA BARROSO
ANA - 78649246X
Fecha: 2022.09.05
12:14:51 +01'00'

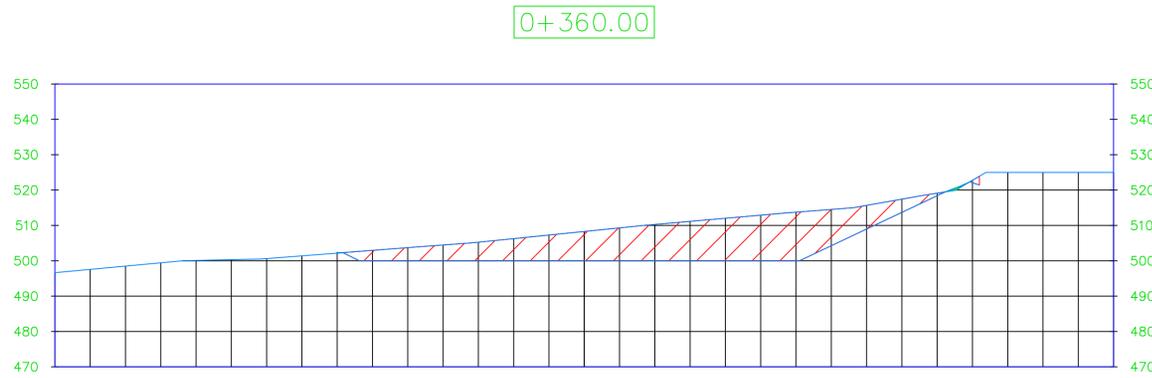
PROYECTO SOLUCIÓN A RIESGO HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM. DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA			
Fecha	08-2022	Autor	ANA
Dibujado	08-2022	GOYA BARROSO	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Comprobado	08-2022	GOYA BARROSO	
ESCALA:	S/E		Nº P.: 7/14
PERFILES MOVIMIENTO DE TIERRAS PK 0+260 - 0+300			



Total Volume at Station 0+320.00	
Cut Area	1240.24
Fill Area	19.90
Cut Vol	22919.19
Fill Vol	621.66
Cum Cut Vol	500946.79
Cum Fill Vol	5353.37
Net Vol	495593.42



Total Volume at Station 0+340.00	
Cut Area	1177.63
Fill Area	8.76
Cut Vol	24178.65
Fill Vol	286.62
Cum Cut Vol	525125.44
Cum Fill Vol	5639.98
Net Vol	519485.46



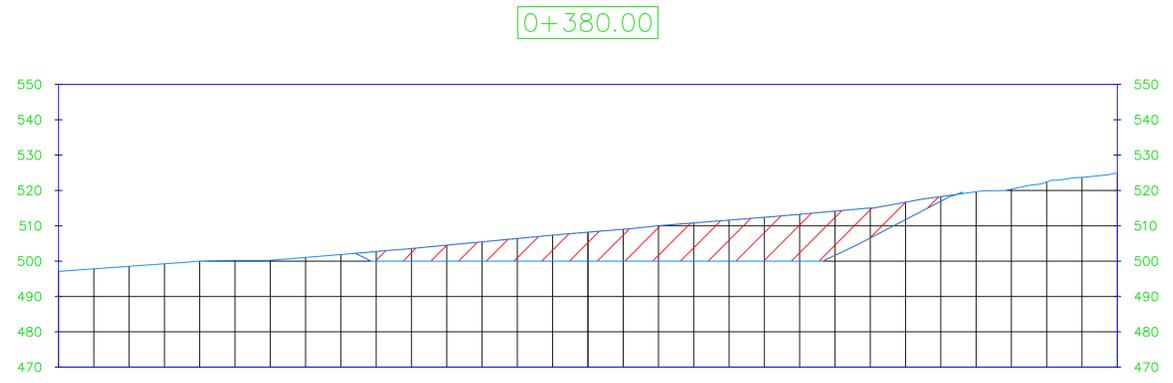
Total Volume at Station 0+360.00	
Cut Area	1292.77
Fill Area	2.25
Cut Vol	24703.96
Fill Vol	110.10
Cum Cut Vol	549829.39
Cum Fill Vol	5750.08
Net Vol	544079.31

GOYA
BARROSO
ANA -
78649246X

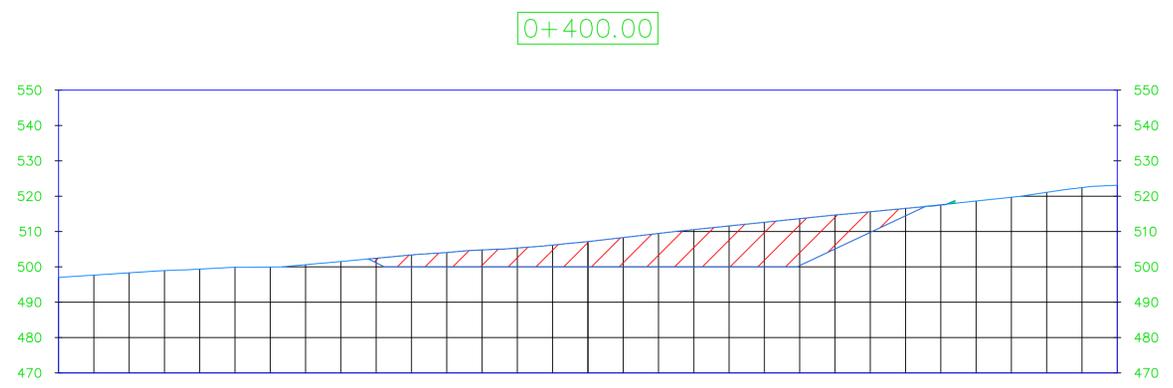
PROYECTO SOLUCIÓN A RIESGO HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM. DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA			
Fecha	08-2022	Autor	ANA
Dibujado	08-2022	Comprobado	GOYA BARROSO
ESCALA:		PERFILES MOVIMIENTO DE TIERRAS PK 0+320 - 0+360	
S/E		Nº P.: 8/14	



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Grado en Ingeniería Civil
Universidad de La Laguna



Total Volume at Station 0+380.00	
Cut Area	1322.14
Fill Area	0.36
Cut Vol	26149.11
Fill Vol	26.10
Cum Cut Vol	575978.51
Cum Fill Vol	5776.18
Net Vol	570202.33



Total Volume at Station 0+400.00	
Cut Area	1151.40
Fill Area	0.98
Cut Vol	24735.38
Fill Vol	13.45
Cum Cut Vol	600713.88
Cum Fill Vol	5789.63
Net Vol	594924.26



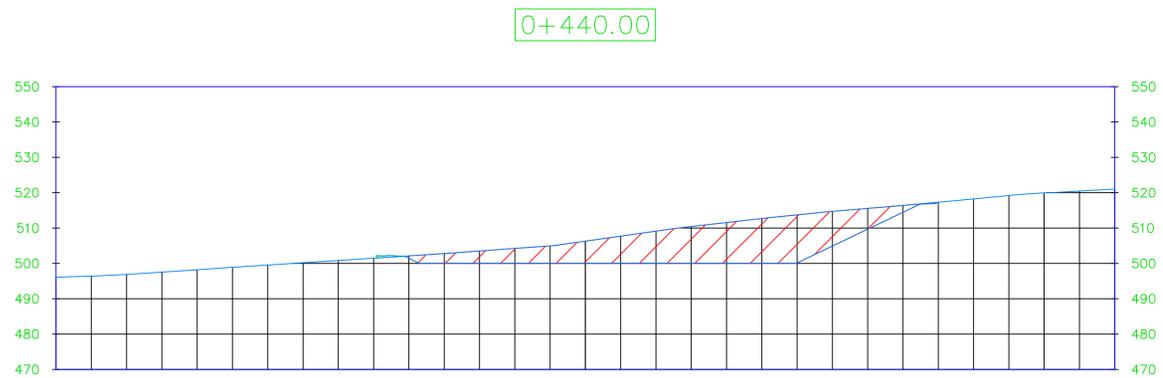
Total Volume at Station 0+420.00	
Cut Area	1074.04
Fill Area	0.15
Cut Vol	22254.38
Fill Vol	11.36
Cum Cut Vol	622968.26
Cum Fill Vol	5800.98
Net Vol	617167.28

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

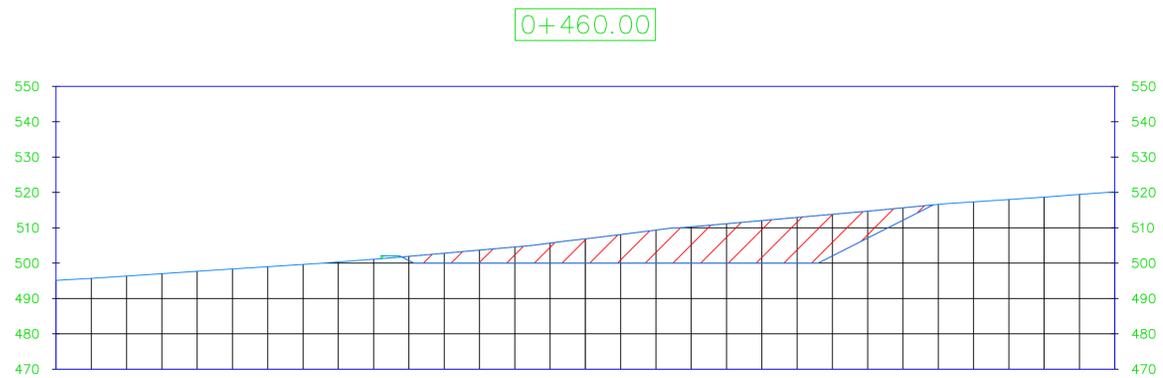
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

GOYA BARROSO ANA - 78649246X
 Firmado digitalmente por GOYA BARROSO ANA - 78649246X
 Fecha: 2022.09.05 12:15:25 +01'00'

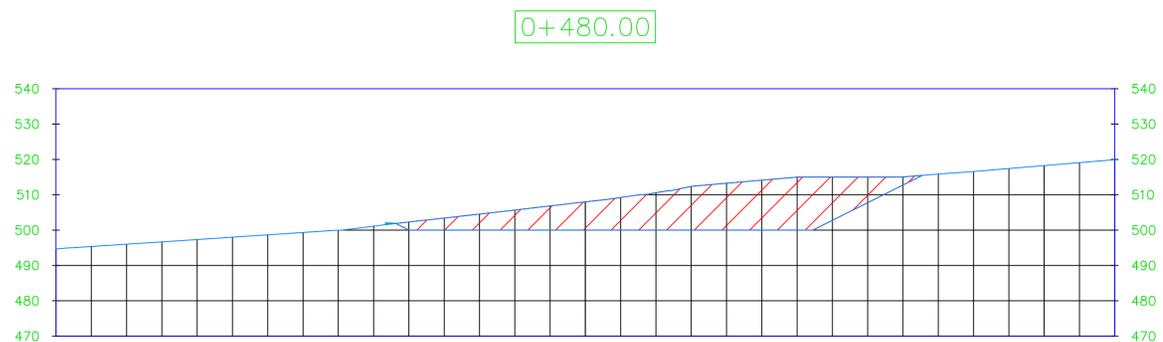
PROYECTO SOLUCIÓN A RIESGO HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM. DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA			
Fecha	08-2022	Autor	ANA
Dibujado	08-2022	GOYA BARROSO	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Comprobado	08-2022	GOYA BARROSO	
ESCALA:	S/E		Nº P.: 9/14
PERFILES MOVIMIENTO DE TIERRAS PK 0+380 - 0+420			



Total Volume at Station 0+440.00	
Cut Area	1050.67
Fill Area	2.89
Cut Vol	21247.16
Fill Vol	30.37
Cum Cut Vol	644215.42
Cum Fill Vol	5831.36
Net Vol	638384.07



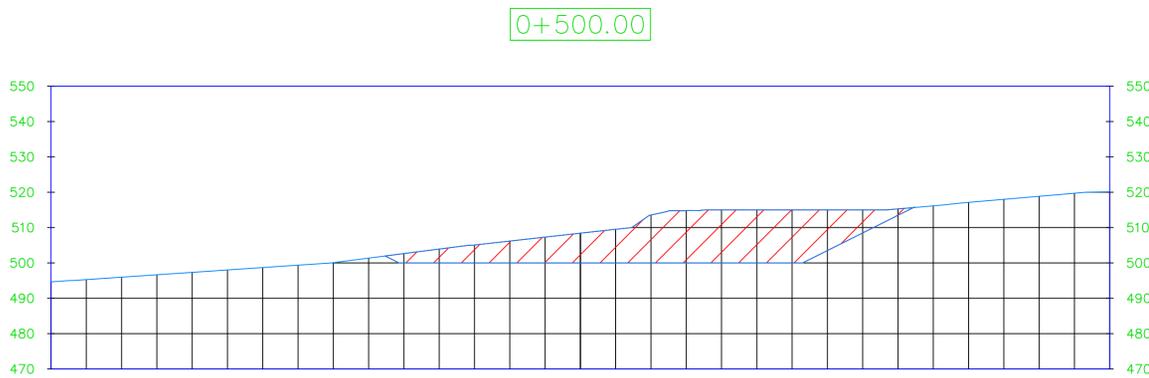
Total Volume at Station 0+460.00	
Cut Area	1117.57
Fill Area	3.06
Cut Vol	21682.43
Fill Vol	59.47
Cum Cut Vol	665897.85
Cum Fill Vol	5890.83
Net Vol	660007.02



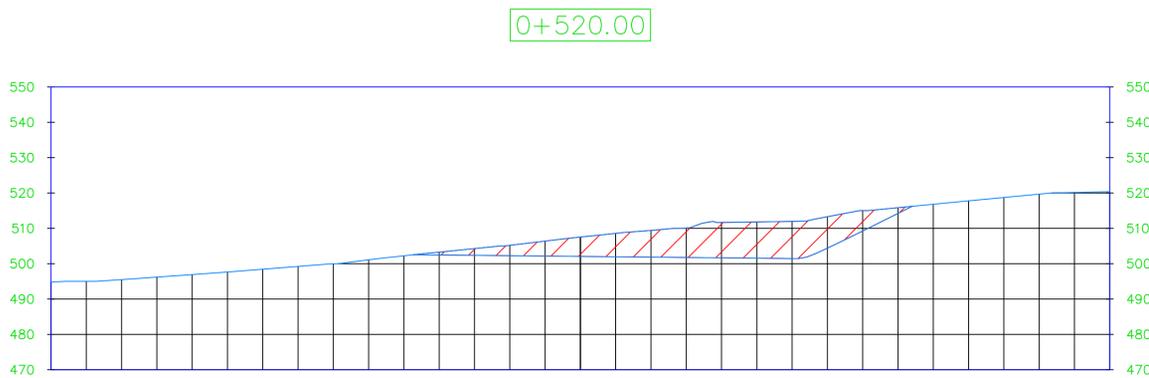
Total Volume at Station 0+480.00	
Cut Area	1262.83
Fill Area	0.80
Cut Vol	23804.01
Fill Vol	38.60
Cum Cut Vol	689701.86
Cum Fill Vol	5929.43
Net Vol	683772.42

GOYA BARROSO
ANA - 78649246X
Firmado digitalmente por GOYA BARROSO ANA - 78649246X
Fecha: 2022.09.05 12:15:44 +01'00'

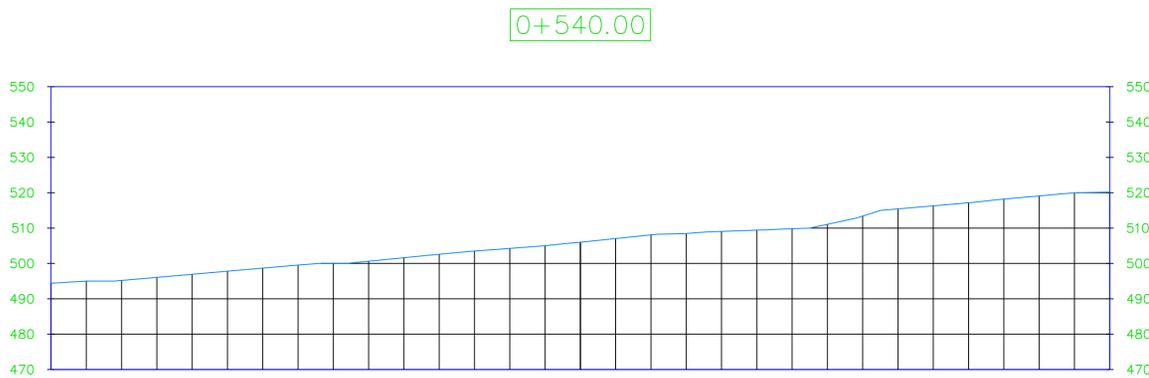
PROYECTO SOLUCIÓN A RIESGO HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM. DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA		
Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	ANA	
Comprobado	GOYA BARROSO	
ESCALA:	PERFILES MOVIMIENTO DE TIERRAS PK 0+440 - 0+480	
S/E	Nº P.: 10/14	



Total Volume at Station 0+500.00	
Cut Area	1354.12
Fill Area	0.03
Cut Vol	26169.52
Fill Vol	8.30
Cum Cut Vol	715871.38
Cum Fill Vol	5937.73
Net Vol	709933.64



Total Volume at Station 0+520.00	
Cut Area	850.41
Fill Area	0.00
Cut Vol	22045.29
Fill Vol	0.31
Cum Cut Vol	737916.67
Cum Fill Vol	5938.04
Net Vol	731978.63

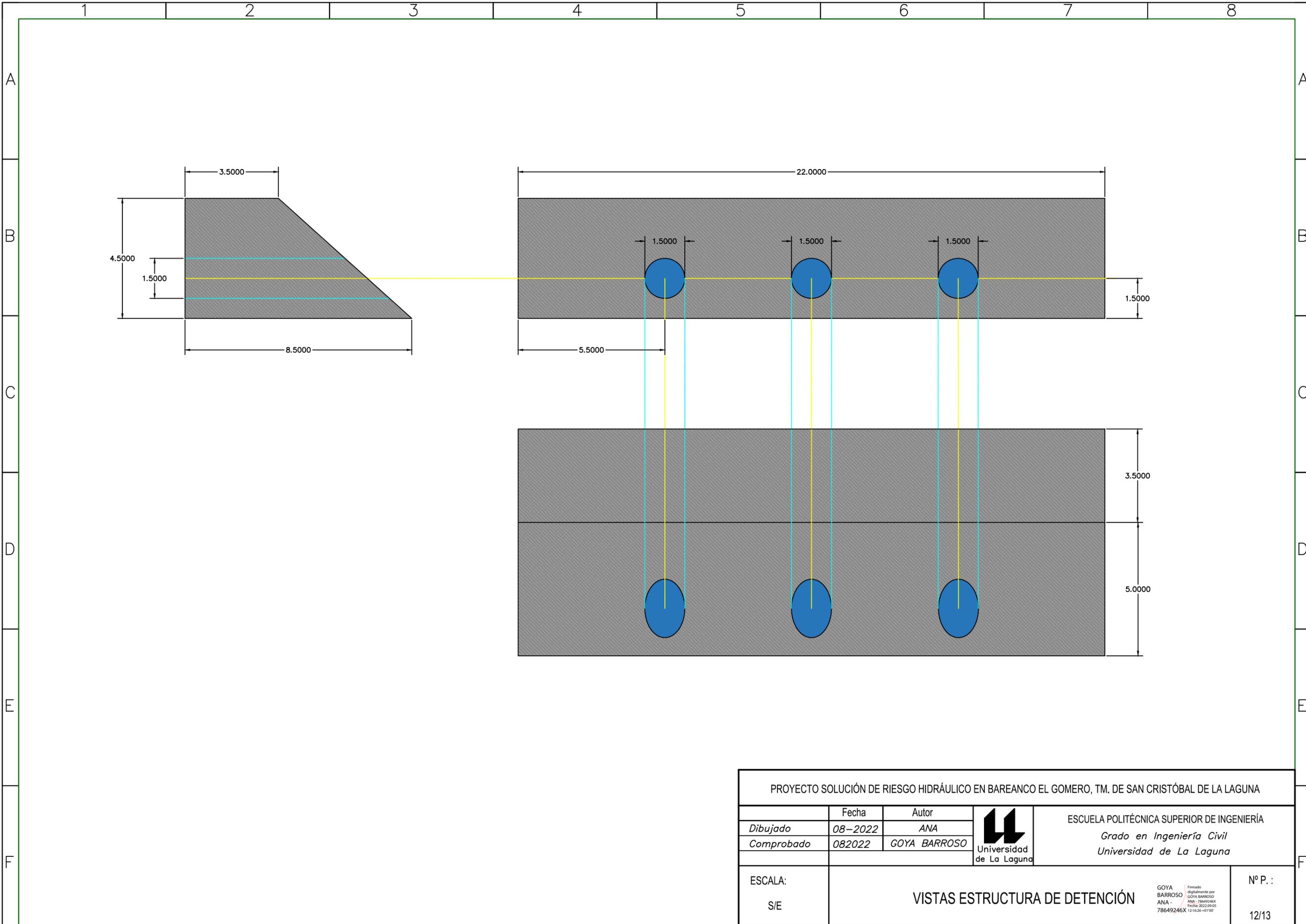


Total Volume at Station 0+540.00	
Cut Area	0.00
Fill Area	0.00
Cut Vol	8504.10
Fill Vol	0.00
Cum Cut Vol	746420.76
Cum Fill Vol	5938.04
Net Vol	740482.72

GOYA
 BARROSO
 ANA -
 78649246X

Firmado digitalmente por
 GOYA BARROSO
 ANA - 78649246X
 Fecha: 2022.09.05
 12:16:04 +01'00'

PROYECTO SOLUCIÓN A RIESGO HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM. SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA			
Fecha	08-2022	Autor	ANA
Dibujado	08-2022	GOYA BARROSO	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Comprobado	08-2022	GOYA BARROSO	
ESCALA:	S/E		Nº P.: 11/14
PERFILES MOVIMIENTO DE TIERRAS PK 0+500 - 0+540			



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

PROYECTO SOLUCIÓN DE RIESGO HIDRÁULICO EN BAREANCO EL GOMERO, TM. DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
<i>Dibujado</i>	08-2022	ANA	
<i>Comprobado</i>	082022	GOYA BARROSO	
ESCALA:	S/E		Nº P. : 12/13
VISTAS ESTRUCTURA DE DETENCIÓN			GOYA BARROSO ANA - 78649246X Firmado digitalmente por GOYA BARROSO ANA - 78649246X Fecha: 2022.09.05 12:16:26 +01'00'

PROYECTO SOLUCIÓN DE RIESGO HIDRÁULICO EN
BARRANCO EL GOMERO, T.M. DE SAN CRISTÓBAL DE
LA LAGUNA.

Isla de Tenerife

DOCUMENTO N°3. PLIEGO DE
PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
PARTICULARES

Grado en Ingeniería Civil.
La Laguna, Septiembre 2022



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- 1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO**
 - 1.1. SITUACIÓN DE LAS OBRAS
 - 1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

- 2. DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LOS MATERIALES Y A LAS OBRAS**
 - 2.1. MATERIALES EN GENERAL
 - 2.2. ANÁLISIS Y ENSAYOS PARA LA ACEPTACIÓN DE LOS MATERIALES
 - 2.3. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO
 - 2.4. TRABAJOS EN GENERAL
 - 2.5. EQUIPOS MECÁNICOS
 - 2.6. ANÁLISIS Y ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRA
 - 2.7. OBRAS NO INCLUIDAS O TRABAJOS NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO

- 3. DEMOLICIÓN DE MUROS DE PIEDRA SECA**
 - 3.1. DESCRIPCIÓN
 - 3.2. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES
 - 3.3. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES
 - 3.3.1. *Condiciones previas*
 - 3.3.2. *Proceso de ejecución*
 - 3.3.3. *Condiciones de terminación*
 - 3.4. CONTROL DE EJECUCIÓN
 - 3.5. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

- 4. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**
 - 4.1. DESBROCE Y LIMPIEZA
 - 4.1.1. *Descripción*
 - 4.1.2. *Criterios de medición y valoración de unidades*



- 4.1.3. Prescripciones sobre los productos*
 - 4.1.4. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra*
 - 4.2. EXCAVACIÓN**
 - 4.2.1. Descripción*
 - 4.2.2. Criterios de medición y valoración de unidades*
 - 4.2.3. Prescripciones sobre los productos*
 - 4.2.4. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra*
 - 4.3. RELLENOS, TERRAPLENES Y COMPACTADOS.**
 - 4.3.1. Descripción*
 - 4.3.2. Criterios de medición y valoración de unidades*
 - 4.3.3. Prescripciones sobre los productos*
 - 4.3.4. Almacenamiento y manipulación: criterios de uso, conservación y mantenimiento*
 - 4.3.5. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra*
 - 4.4. CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS**
 - 4.4.1. Descripción*
 - 4.4.2. Criterios de medición y valoración de unidades*
 - 4.4.3. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra*
 - 5. MUROS DE GRAVEDAD**
 - 5.1. DESCRIPCIÓN**
 - 5.2. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE UNIDADES**
 - 5.3. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS**
 - 5.4. ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN: CRITERIOS DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**
 - 5.5. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA**
 - 5.5.1. Condiciones previas*
 - 5.5.2. Tolerancias admisibles*
 - 5.5.3. Condiciones de terminación*
 - 5.5.4. Control de ejecución, ensayos y pruebas*
 - 5.5.5. Conservación y mantenimiento*
 - 6. CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS**
 - 6.1. CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS**
-



6.1.1. Código Estructural

6.1.2. Productos afectados por la directiva de productos de la construcción

6.1.3. Productos no afectados por la directiva de productos de la construcción

7. RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MERCADO CE

7.1. PRODUCTOS CON INFORMACIÓN AMPLIADA DE SUS CARACTERÍSTICAS

7.1.1. Cementos

7.1.2. Áridos para hormigones

7.1.3. Aditivos para hormigones

8. RELACIÓN DE NORMATIVA TÉCNICA

8.1. NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL

8.2. NORMATIVA DE UNIDADES DE OBRA

8.3. NORMATIVA DE PRODUCTOS





1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO.

El presente pliego de Prescripciones Técnicas determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras correspondientes al proyecto denominado “Parque inundable, solución a un riesgo hidráulico en el barranco El Gomero, en el T.M. de San Cristóbal de la Laguna”.

1.1. Situación de las obras.

Las obras a desarrollar se situarán en el Término Municipal de San Cristobal de La Laguna, en la isla de Tenerife.

1.2. Descripción de las obras.

Las obras a realizar se encuentran definidas en el Documento N°1 – MEMORIA Y ANEJOS, y se ajustarán a las características geométricas que figuren en el Documento N°4- PLANOS de este proyecto.

2. DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LOS MATERIALES Y A LAS OBRAS.

2.1. Materiales en general.

Todos los materiales que hayan de emplearse en la ejecución de las obras deberán reunir las características indicadas en el presente Pliego y en los Cuadros de Precios del proyecto, además de merecer la conformidad del Director de Obra, aún cuando su procedencia esté fijada en el proyecto.

El Director de Obra tiene la facultad de rechazar en cualquier momento, aquellos materiales que considere no respondan a las condiciones del Pliego, o que sean inadecuadas para el buen resultado de los trabajos.

Los materiales rechazados deberán eliminarse de la obra dentro del plazo que señale el Director de Obra. El contratista notificará, con suficiente antelación al Director de Obra, la procedencia de los materiales, aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de su aceptación.



La aceptación de una procedencia o cantera, no anula el derecho del Director de Obra a rechazar aquellos materiales que, a su juicio, no respondan a las condiciones del Pliego, aún en el caso de que tales materiales estuvieran ya puestos en obra.

2.2. Análisis y ensayos para la aceptación de los materiales.

En relación con cuanto se prescribe en este Pliego, acerca de las características de los materiales, el contratista está obligado a presenciar o admitir, en todo momento aquellos ensayos o análisis que el Director de Obra juzgue necesario realizar para comprobar la calidad, resistencia y demás características de los materiales empleados o que hayan de emplearse durante la ejecución.

La elección de los laboratorios y el enjuiciamiento e interpretación de dichos análisis, serán de la exclusiva competencia del Director de Obra.

A la vista de los resultados obtenidos, rechazará aquellos materiales que considere que no responden a las condiciones establecidas en el presente Pliego. Los gastos que se originen por la toma y transporte de muestras, y por los ensayos y análisis de éstas, que sean ordenados por el Director de Obra, se abonarán de acuerdo con la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales, para la Contratación de Obras del Estado.

2.3. Materiales no especificados en este pliego.

Los materiales que hayan de emplearse en las obras y no se hayan especificado en este Pliego, no podrán ser utilizados sin haber sido reconocidos previamente por el Director de Obra, quien podrá admitirlos o rechazarlos, según reúnan o no las condiciones que a su juicio, sean exigibles y sin que el contratista tenga derecho a reclamación alguna.

2.4. Trabajos en general.

Como norma general, el contratista deberá realizar todos los trabajos adoptando la mejor técnica constructiva que se requiera para su ejecución y cumpliendo, cada una de las distintas unidades, las disposiciones que se prescriben en este Pliego.



Asimismo, adoptará todas las precauciones que se precisen durante la construcción.

Las obras rechazadas deberán ser demolidas y reconstruidas dentro del plazo que fije el Director de Obra.

2.5. Equipos mecánicos.

La empresa constructora deberá disponer de los medios mecánicos precisos y del personal idóneo, para la correcta ejecución de los trabajos desarrollados en el proyecto.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar, en todo momento, en perfectas condiciones de funcionamiento, y quedarán adscritos a la obra durante la ejecución de las unidades en que deban utilizarse, no pudiendo retirarlas sin el consentimiento del Director de Obra.

2.6. Análisis y ensayos para el control de calidad de las obra.

El contratista está obligado, en cualquier momento, a someter las obras ejecutadas o en proceso de ejecución, a los análisis y ensayos que, en clase y número, el Director de Obra juzgue necesarios para el control de la obra o para comprobar su calidad, resistencia y demás características.

El enjuiciamiento de los resultados de los análisis y ensayos será de la exclusiva competencia del Director de Obra, que rechazará aquellas obras que considere no responden en su ejecución, a las normas establecidas en el presente Pliego.

Los gastos que se originen por la toma y transporte de muestras, y por los análisis y ensayos de éstas, serán abonados de acuerdo con la Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

2.7. Obras no incluidas o trabajos no especificados en el pliego.

Aquellas unidades de obra que no estuviesen incluidas o aquellos trabajos que no apareciesen especificados en el Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado



por la experiencia como reglas de buena construcción o ejecución, debiendo seguir el contratista, las normas especiales que, para cada caso, señale el Director de Obra según su inapelable criterio.

3. DEMOLICIÓN DE EDIFICACIONES.

3.1. Descripción.

Operación destinada a la demolición de dos edificaciones que se encuentran dentro de las zonas de intervención de la obra, incluyendo o no la carga, el transporte y la descarga de los materiales no reutilizables que se producen en el derribo.

3.2. Criterios de medición y valoración de unidades.

La medición se realizará por metro cúbico de demolición. Generalmente, la evacuación de escombros, con los trabajos de carga, transporte y descarga, se valorará dentro de la unidad de derribo correspondiente. En el caso de que no esté incluida la evacuación de escombros en la correspondiente unidad de derribo: metro cúbico de evacuación de escombros contabilizado a pie de obra.

3.3. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades.

3.3.1. Condiciones previas.

Se realizará un reconocimiento previo del estado de los elementos colindantes o contiguos, para comprobar los posibles problemas de estabilidad en que pueda incurrirse por la demolición. Se comprobará que no exista almacenamiento de materiales combustibles o peligrosos.

3.3.2. Proceso de ejecución.

En la ejecución se incluyen dos operaciones, derribo y retirada de los materiales de derribo no reutilizables, si los hubiera.



Se optará por seguir el procedimiento de demolición “elemento a elemento”, siguiendo el orden inverso al que se haya seguido para su construcción inicial, de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical, ni en la proximidad de elementos que abatan o vuelquen.

Se debe evitar trabajar en obras de demolición y derribo en días de lluvia. Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar los daños que se puedan ocasionar, tales como el deslizamiento de las tierras de los bancales. Se designarán y marcarán los elementos que hayan de conservarse intactos.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros. Al finalizar la jornada de trabajo no quedarán muros que puedan ser inestables, y que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas que puedan ser afectados por aquella provocando corrimientos de tierras.

3.3.3. Condiciones de terminación.

Finalizadas las obras de demolición, se procederá a la limpieza de los terrenos.

3.4. Control de ejecución.

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adopten las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución se ajusten a lo indicado.

3.5. Conservación y mantenimiento.

En las zonas donde se hayan realizado las demoliciones, se conservarán las medidas tomadas para la contención de las tierras, así como las vallas y protecciones que se hayan colocado.



4. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

4.1. Desbroce y limpieza.

4.1.1. Descripción.

Comprende los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

4.1.2. Criterios de medición y valoración de unidades.

Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno con medios manuales o mecánicos.

Metro cúbico de retirada y apilado de capa tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.

4.1.3. Prescripciones sobre los productos.

Caballeros o depósitos de tierra, deberán situarse en los lugares que al efecto señale el Director de Obra y se cuidarán de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que hayan establecidos, ni el curso del barranco que existe en las proximidades de la zona de actuación.

4.1.4. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

4.1.4.1. Condicionantes previas.

El terreno se irá excavando por franjas horizontales previamente a su entibación. Se prestará especial cuidado ante la posibilidad de coincidencia con la red de instalaciones de riego y eléctrica existente en la finca.

4.1.4.2. Proceso de ejecución.

Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal:



Todos los tocones y raíces mayores de 10cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15cm bajo la superficie natural del terreno. Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que haya quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente. La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el Director de Obra.

Caballeros o depósitos de tierra:

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Los caballeros deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas, y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

4.1.4.3. Control de ejecución, ensayos y pruebas.

Los puntos de observación son:

- Limpieza y desbroce del terreno.

Situación del elemento.

Cota de la explanación.

Situación de vértices del perímetro.

Distancias relativas a otros elementos.

Forma y dimensiones del elemento.

Horizontalidad: nivelación de la explanada.

Altura: grosor de la franja excavada.

Condiciones de borde exterior.

Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.

- Retirada de tierra vegetal.

Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la



tierra vegetal.

4.2. Excavación.

4.2.1. Descripción

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones.

4.2.2. Criterios de medición y valoración de unidades.

Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.

Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras, en terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.

Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

4.2.3. Prescripciones sobre los productos.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el epígrafe 8, Condiciones de Recepción de Productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

4.2.4. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

4.2.4.1. Condiciones previas.



Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por el Director de Obra el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica.

El contratista notificará al Director de Obra, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

4.2.4.2. Proceso de ejecución

Una vez efectuado el replanteo, el Director de Obra autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel.

Se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. Se excavará el terreno en ancho y profundidad según la documentación técnica. Los productos procedentes de la excavación, y que sean aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la excavación, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60cm.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,50m a 0,80m por debajo de la rasante.

Refino, limpieza y nivelación: Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobre-ancho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de



estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

Tolerancias admisibles:

El fondo y paredes de la excavación terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de $\pm 5\text{cm}$, con las superficies teóricas.

Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15cm, comprobando con una regla de 4m.

Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

Condiciones de Terminación:

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

Los puntos de observación son:



- Replanteo.

Cotas entre ejes.

Dimensiones en planta.

Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones

iguales o superiores a ± 10 cm.

- Durante la excavación del terreno.

Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto.

Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.

Comprobación de la cota del fondo.

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida.

4.2.4.3. Conservación y mantenimiento.

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida.

4.3. Rellenos, terraplenes y compactados.

4.3.1. *Descripción*

Rellenos: Obras consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas, pozos y trasdós de muros.

Terraplenes: Obras consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos para obtener una superficie regular definida por los planos donde habrán de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada.

4.3.2. *Criterios de medición y valoración de unidades.*



Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante, compactado, incluso refino de taludes.

Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos, con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

Metro cúbico de base de terraplén. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.

Metro cúbico de terraplén. Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.

4.3.3. Prescripciones sobre los productos.

Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.

Se incluyen la mayor parte de los suelos predominantemente granulares e incluso algunos productos resultantes de la actividad industrial tales como ciertas escorias y cenizas pulverizadas.

Los productos manufacturados, como agregados ligeros, podrán utilizarse en algunos casos. Los suelos cohesivos podrán ser tolerables con unas condiciones especiales de selección, colocación y compactación.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.1, se requerirá disponer de un material de características adecuadas al proceso de colocación y compactación y que permita obtener, después del mismo, las necesarias propiedades geotécnicas.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el epígrafe 8, Condiciones de Recepción de Productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.



Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, se tomarán en consideración para la selección del material de relleno los siguientes aspectos: granulometría; resistencia a la trituración y desgaste; compactabilidad; permeabilidad; plasticidad; resistencia al subsuelo; contenido en materia orgánica; agresividad química; efectos contaminantes; solubilidad; inestabilidad de volumen; susceptibilidad a las bajas temperaturas y a la helada; resistencia a la intemperie; posibles cambios de propiedades debidos a la excavación, transporte y colocación; posible cementación tras su colocación.

En caso de duda deberá ensayarse el material de préstamo. El tipo, número y frecuencia de los ensayos dependerá del tipo y heterogeneidad del material y de la naturaleza de la construcción en que vaya a utilizarse el relleno.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, normalmente no se utilizarán los suelos expansivos o solubles. Tampoco los susceptibles a la helada o que contengan, en alguna proporción, hielo, nieve o turba si van a emplearse como relleno estructural.

4.3.4. Almacenamiento y manipulación: criterios de uso, conservación y mantenimiento.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

4.3.5. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

4.3.5.1. Condiciones previas.

La excavación de la zanja, pozo o zona base del terraplenado presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones, y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.



Cuando el relleno tenga que asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

4.3.5.2. Proceso de ejecución.

Rellenos:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.3, antes de proceder al relleno, se ejecutará una buena limpieza del fondo y, si es necesario, se apisonará o compactará debidamente. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento, evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias. Se rellenará por tongadas apisonadas de 20cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8cm. Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria. El relleno en el trasdós del muro se realizará cuando éste tenga la resistencia necesaria y no antes de 21 días si es de hormigón.

Terraplenes:

En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15cm, para preparar la base del terraplenado. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas, de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes. Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor



mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras. Salvo prescripción contraria, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación, si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas para su desecación.

Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación. Los bordes con estructuras de contención se compactarán con compactador de arrastre manual; los bordes ataluzados se redondearán todas las aristas en una longitud no menor que 1/4 de la altura de cada franja ataluzada. En la coronación del terraplén, en los últimos 50cm, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca del 100 %.

La última tongada se realizará con material seleccionado. Cuando se utilicen rodillos vibrantes para compactar, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

Sobre las capas en ejecución deberá prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

Tolerancias admisibles:

El relleno se ajustará a lo especificado y no presentará asientos en su superficie. Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante. Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del



relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

4.3.5.3. *Control de ejecución, ensayos y pruebas.*

Control de ejecución:

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compacidad obedecen a lo especificado.

Ensayos y pruebas:

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor.

Conservación y mantenimiento:

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

4.4. *Carga y transporte de tierras.*

4.4.1. *Descripción.*

Trabajos destinados a cargar y/o trasladar a vertedero las tierras sobrantes de la excavación.

4.4.2. *Criterios de medición y valoración de unidades.*

Metro cúbico de tierras sobre camión, para una distancia determinada a la zona de vertido, considerando tiempos de ida, descarga y vuelta, pudiéndose incluir o no el tiempo de carga y/o la carga, tanto manual como con medios mecánicos.



4.4.3. *Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra.*

4.4.3.1. Condiciones previas.

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

4.4.3.2. Proceso de ejecución.

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2m.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina.



Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

4.4.3.3. *Control de ejecución, ensayos y pruebas.*

Control de ejecución:

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada.

5. MUROS DE GRAVEDAD

5.1. Descripción.

Son elementos de hormigón en masa para la contención de tierras, con o sin puntera y con o sin talón, encofrados a una o dos caras. Los muros de contención son elementos constructivos destinados a contener el terreno, por presentar la rasante del mismo una cota diferente a ambos lados del muro, sin estar vinculados a ninguna edificación.

Para alturas inferiores a los 10-12m, se utilizan fundamentalmente dos tipos:

- Muros de gravedad: de hormigón en masa, para alturas pequeñas y elementos de poca longitud.
- Muros en ménsula: de hormigón armado.

5.2. Criterios de medición y valoración de unidades.

Metro cúbico de hormigón en masa en muros. Se especifica la resistencia, el tamaño máximo del árido en mm, la consistencia, y el encofrado (sin encofrado, con encofrado a una o a dos caras), incluso elaboración, puesta en obra y vibrado.

5.3. Prescripciones sobre los productos.



La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en el epígrafe 8, Condiciones de Recepción de Productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Muros: Hormigón en masa (HM) u hormigón armado (HA), de resistencia o dosificación especificados en el proyecto.

- 5.4. Almacenamiento y manipulación: criterios de uso, conservación y mantenimiento.

Se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes.

- 5.5. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra.

5.5.1. Condiciones previas.

Se comprobará el comportamiento del terreno sobre el que apoya el muro, realizándose controles de los estratos del terreno hasta una profundidad de vez y media la altura del muro.

El encofrado, que puede ser a una o dos caras, tendrá la rigidez y estabilidad necesarias para soportar las acciones de puesta en obra, sin experimentar movimientos o desplazamientos que puedan alterar la geometría del elemento por encima de las tolerancias admisibles.

Los elementos de encofrado se dispondrán de manera que se eviten daños en estructuras ya construidas.

Serán lo suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada o mortero y se consigan superficies cerradas del hormigón.

La superficie del encofrado estará limpia y el desencofrante presentará un aspecto continuo y fresco.



El fondo del encofrado estará limpio de restos de materiales, suciedad, etc.

Se cumplirán además otras indicaciones del artículo 94.4 de la EHE-08. (Especialmente la humectación previa de los encofrados de madera).

5.5.2. Proceso de ejecución.

HORMIGONADO:

Se hormigonará la zapata del muro a excavación llena, no admitiéndose encofrados perdidos, salvo en aquellos casos en los que las paredes no presenten una consistencia suficiente, dejando su talud natural, encofrándolos provisionalmente, y rellenando y compactando el exceso de excavación, una vez quitado el encofrado.

Se realizará el vertido de hormigón desde una altura no superior a 1m, vertiéndose y compactándose por tongadas de no más de 50cm de espesor, ni mayores que la longitud del vibrador, de forma que se evite la disgregación del hormigón y los desplazamientos de las armaduras.

En general, se realizará el hormigonado del muro, o el tramo del muro entre juntas verticales, en una jornada. De producirse juntas de hormigonado se dejarán adarajas, picando su superficie hasta dejar los áridos al descubierto, que se limpiarán y humedecerán, antes de proceder nuevamente al hormigonado.

JUNTAS:

En los muros se dispondrán los siguientes tipos de juntas:

- Juntas de hormigonado entre cimiento y alzado: la superficie de hormigón se dejará en estado natural, sin cepillar. Antes de verter la primera tongada de hormigón del alzado, se limpiará y humedecerá la superficie de contacto y, una vez seca, se verterá el hormigón del alzado realizando una compactación enérgica del mismo.
- Juntas de retracción: son juntas verticales que se realizarán en los muros de contención para disminuir los movimientos reológicos y de origen térmico del hormigón mientras no se construyan los forjados. Estas juntas estarán



distanciadas de 8 a 12m, y se ejecutarán disponiendo materiales selladores adecuados que se embeberán en el hormigón.

- Juntas de dilatación: son juntas verticales que cortan tanto al alzado como al cimientado. La separación, salvo justificación, no será superior a 30m, recomendándose que no sea superior a 3 veces la altura del muro. Se dispondrán además cuando exista un cambio de la altura del muro, de la profundidad del cimientado o de la dirección en planta del muro. La abertura de la junta será de 2 a 4cm de espesor, según las variaciones de temperatura previsible, pudiendo contener perfiles de estanquidad, sujetos al encofrado antes de hormigonar, separadores y material sellador, antes de disponer el relleno del trasdós.

5.5.3. Tolerancias admisibles.

Según Anejo 11 de la EHE-08.

Desviación de la vertical, según la altura H del muro:

- $H \leq 6$ m: trasdós ± 30 mm. Intradós ± 20 mm.
- $H > 6$ m: trasdós ± 40 mm. Intradós ± 24 mm.

Espesor e:

- $E \leq 50$ cm: +16mm, -10mm.
- $E > 50$ cm: +20mm, -16mm.

En muros hormigonados contra el terreno, la desviación máxima en más será de 40mm.

Desviación relativa de las superficies planas de intradós o de trasdós:

- Pueden desviarse de la posición plana básica sin exceder ± 6 mm en 3m.

Desviación del nivel de la arista superior del intradós, en muros vistos: ± 12 mm

Tolerancia de acabado de la cara superior del alzado, en muros vistos:

± 12 mm con regla de 3m, apoyada en dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón.



5.5.4. *Condiciones de terminación.*

La realización de un correcto curado del hormigón es de gran importancia, dada la gran superficie que presenta el alzado. Se realizará manteniendo húmedas las superficies del muro mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material que retenga la humedad, según el Código Estructural.

5.5.5. *Conservación y mantenimiento.*

No se colocarán cargas, ni circularán vehículos en las proximidades del trasdós del muro.

Se evitará en la explanada inferior y junto al muro abrir zanjas paralelas al mismo.

No se adosará al fuste del muro elementos estructurales y acopios, que puedan variar la forma de trabajo del mismo.

Se evitará en la proximidad del muro la instalación de conducciones de agua a presión y las aguas superficiales se llevarán, realizando superficies estancas, a la red de alcantarillado o drenajes de viales, con el fin de mantener la capacidad de drenaje del trasdós del muro para emergencias.

6. CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS.

6.1. Condiciones generales de recepción de los productos.

6.1.1. *Código Estructural.*

El control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según se indica en el Código estructural.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por el Reglamento (UE) N° 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.



El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español. Así, dichos productos deben llevar el marcado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD 1630/1992.

6.1.2. Productos afectados por la directiva de productos de la construcción.

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de Idoneidad Técnica Europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

A. Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en el artículo 7.2.1 de la Parte I del Código Técnico de la Edificación, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

1. - Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:

- sobre el producto
- en una etiqueta adherida al producto
- en el embalaje del producto
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

2.- Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.

3.- Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo



de sistema de evaluación de la conformidad. Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:

- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.
- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

La información necesaria para la comprobación del marcado CE se amplía para determinados productos relevantes y de uso frecuente en esta obra, en el epígrafe 9.1, Relación de Productos con Marcado CE de este Pliego.

- B. En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

6.1.3. Productos no afectados por la directiva de productos de la construcción.

Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

Control de la documentación de los suministros:

Se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 de la Parte I del Código Técnico de la Edificación, y los documentos de conformidad o



autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:

- Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.
- En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE) o que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración de conformidad del mercado CE (CTE DB SE F).

Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

- Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.
- Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción “Eduardo Torroja” (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

Control de recepción mediante ensayos:

Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.



7. RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE:

La última resolución publicada en el momento de la redacción del presente documento Resolución de 19 de abril de 2016, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del mercado CE relativo a varias familias de productos de construcción.

En esta resolución que puede encontrarse en la página web del Ministerio de Fomento (Secretaría General Técnica - Mercado CE), para cada uno de los materiales de construcción se detalla la fecha a partir de la cual es obligatorio el mercado CE, las normas armonizadas de aplicación y el sistema de evaluación de la conformidad y en la Resolución de 15 de diciembre de 2011 de la Dirección General de Industria, se podrá consultar el listado de productos de construcción con marcado CE conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo (DITE).

7.1. Productos con información ampliada de sus características.

A continuación se amplía la información de los productos que mayoritariamente se utilizarán en la ejecución de la obra, y para los que se considera oportuno conocer más a fondo sus especificaciones técnicas y características, a la hora de llevar a cabo su recepción, ya que son determinantes para garantizar las exigencias básicas que se establecen en la reglamentación vigente.

7.1.1. Cementos.

Conglomerantes hidráulicos finamente molidos que, amasados con agua, forman una pasta que fragua y endurece por medio de reacciones y procesos de hidratación y que, una vez endurecidos, conservan su resistencia y estabilidad incluso bajo el agua.

Los cementos conformes con la UNE-EN 197-1, denominados cementos CEM, son capaces, cuando se dosifican y mezclan apropiadamente con agua y áridos de producir un hormigón o un mortero que conserve su trabajabilidad durante tiempo



suficiente y alcanzar, al cabo de periodos definidos, los niveles especificados de resistencia y presentar también estabilidad de volumen a largo plazo.

Condiciones de suministro y recepción:

Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de abril de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 197-1. Cemento.

Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.

Sistema de evaluación de la conformidad: 1+

Identificación: Los cementos CEM se identificarán al menos por el tipo, y por las cifras 32,5, 42,5 ó 52,5, que indican la clase de resistencia (ej., CEM I 42,5R). Para indicar la clase de resistencia inicial se añadirán las letras N o R, según corresponda. Cuando proceda, la denominación de bajo calor de hidratación. Puede llevar información adicional: límite en cloruros (%), límite de pérdida por calcinación de cenizas volantes (%), nomenclatura normalizada de aditivos.

En caso de cemento ensacado, el marcado de conformidad CE, el número de identificación del organismo de certificación y la información adjunta, deben ir indicados en el saco o en la documentación comercial que lo acompaña (albaranes de entrega), o bien en una combinación de ambos. Si sólo parte de la información aparece en el saco, entonces, es conveniente que la información completa se incluya en la información comercial. En caso de cemento expedido a granel, dicha información debería ir recogida de alguna forma apropiada, en los documentos comerciales que lo acompañen.

Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por el Director de Obra.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- 1) Propiedades mecánicas (para todos los tipos de cemento):
 - a) Resistencia mecánica a compresión normal (Mpa). A los 28 días.
 - b) Resistencia mecánica a compresión inicial (Mpa). A los 2 ó 7 días.



- 2) Propiedades físicas (para todos los tipos de cemento):
 - a) Tiempo de principio de fraguado (min)
 - b) Estabilidad de volumen (expansión) (mm)
- 3) Propiedades químicas (para todos los tipos de cemento):
 - a) Contenido de cloruros (%)
 - b) Contenido de sulfato (% SO₃)
 - c) Composición (% en masa de componentes principales - clínker, escoria de horno alto, humo de sílice, puzolana natural, puzolana natural calcinada, cenizas volantes silíceas, cenizas volantes calcáreas, esquistos calcinados, caliza- y componentes minoritarios)
- 4) Propiedades químicas (para CEM I, CEM III):
 - a) Pérdida por calcinación (% en masa del cemento final)
 - b) Residuo insoluble (% en masa del cemento final)
- 5) Propiedades químicas (para CEM IV):
 - a) Puzolanidad

Distintivos de calidad: Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por el Director de Obra, que aseguren las características.

Ensayos: Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por el Director de Obra. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Resistencia normal. Resistencia inicial. Principio de fraguado. Estabilidad. Cloruros. Sulfatos. Composición. Pérdida por calcinación. Residuo insoluble. Puzolanidad.

7.1.2. Áridos para hormigones.

Materiales granulares naturales (origen mineral, sólo sometidos a procesos mecánicos), artificiales (origen mineral procesados industrialmente que suponga modificaciones térmicas, etc.), reciclados (a partir de materiales inorgánicos previamente utilizados en la construcción), ó, sólo para áridos ligeros, subproductos industriales, (origen mineral procesados industrialmente y sometidos a procesos



mecánicos), de tamaño comprendido entre 0 y 125mm, utilizados en la fabricación de todo tipo de hormigones y en productos prefabricados de hormigón.

Condiciones de suministro y recepción:

Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12620. Áridos

para hormigón.

Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por el Director de Obra. Tipo, según la densidad de partículas y el tamaño máximo de éstas: Áridos para hormigón (de peso normal): grueso, fino, todo uno, natural con granulometría de 0/8 mm o filler. Áridos ligeros.

- a. Grupo al que pertenece el árido: filler y polvo mineral como componente inerte, PM; finos, FN; áridos finos, AF; áridos gruesos, AG; áridos todo uno TU.
- b. Forma de presentación del árido: áridos rodados, R; áridos triturados, T; áridos mezcla de los anteriores, M.
- c. Fracción granulométrica del árido d/D, en mm (d: tamaño del tamiz inferior. D: tamaño del tamiz superior).
- d. Naturaleza (en caso de áridos poligénicos se podrá designar por más letras unidas): calizo, C; silíceo, SL; granito, G; ofita, O; basalto, B; dolomítico, D; varios (otras naturalezas no habituales, p. ej. Anfibolita, gneis, pórfido, etc.), V; artificial (cuando sea posible se debe indicar su procedencia), A; reciclado (cuando sea posible se debe indicar su procedencia), R.
- e. En caso de que el árido sea lavado: L.
- f. Densidad de las partículas, en Mg/m³.

Cualquier otra información necesaria según los requisitos especiales exigibles según su uso:



- a) Requisitos geométricos: Índice de lajas. Coeficiente de forma. Contenido en conchas, en %. Contenido en finos, en % que pasa por el tamiz 0,063mm.
- b) Requisitos físicos: Resistencia a la fragmentación. Resistencia al desgaste. Resistencia al pulimento. Resistencia a la abrasión superficial. Resistencia a la abrasión por neumáticos claveteados. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo, estabilidad al sulfato de magnesio. Densidades y absorción de agua. Estabilidad de volumen. Reactividad álcali-sílice.
- c) Requisitos químicos: Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Otros componentes.

Cualquier otra información necesaria para identificar el árido dependiente de los requisitos especiales exigibles según su uso:

- a) Requisitos físicos: Coeficiente de forma. Contenido en finos. Contenido en agua. Densidades y absorción de agua. Resistencia al machaqueo. Crasa fracturadas. Resistencia a la desintegración. Resistencia a ciclos de hielodeshielo.
- b) Requisitos químicos: Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Pérdida por calcinación. Contaminantes orgánicos ligeros. Reactividad álcali-sílice.

Distintivos de calidad: Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por el Director de Obra, que aseguren las características.

Ensayos: Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por el Director de Obra. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica. Granulometría de las partículas. Tamices de ensayo. Índice de lajas. Porcentaje de caras fracturadas. Contenido en conchas en los áridos gruesos para hormigones. Equivalente de arena. Valor de azul de metileno. Granulometría del filler (por tamizado por chorro de aire). Resistencia al desgaste (micro-Deval). Resistencia a la fragmentación de los áridos gruesos para hormigones. Densidad aparente y volumen de huecos. Humedad mediante secado



en estufa. Densidad y absorción de agua. Coeficiente de pulimento acelerado. Resistencia al desgaste por abrasión con neumáticos claveteados. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Pérdida de peso en soluciones de sulfato magnésico. Retracción por secado. Resistencia al choque térmico. Análisis químico. Resistencia al machaqueo de áridos ligeros. Resistencia a la desintegración de áridos ligeros para hormigones. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo de áridos ligeros para hormigones. Contenido en terrones de arcilla. Contenido en partículas blandas de los áridos gruesos. Coeficiente de forma. Contenido en partículas ligeras de los áridos gruesos. Friabilidad (desgaste micro-Deval) de los áridos finos. Absorción de agua de los áridos finos. Absorción de agua de los áridos gruesos. Módulo de finura. Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato. Reactividad álcali-carbonato. Reactividad potencial de los áridos para hormigones con los alcalinos.

7.1.3. Aditivos para hormigones.

Producto incorporado a los hormigones de consistencias normales en el momento del amasado en una cantidad $\leq 5\%$, en masa, del contenido de cemento en el hormigón con objeto de modificar las propiedades de la mezcla en estado fresco y/o endurecido.

Condiciones de suministro y recepción:

Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 934-2. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por el Director de Obra.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:



- a) Homogeneidad.
- b) Color.
- c) Componente activo.
- d) Densidad relativa.
- e) Extracto seco convencional.
- f) Valor del PH.
- g) Efecto sobre el tiempo de fraguado con la dosificación máxima recomendada.
- h) Contenido en cloruros totales.
- i) Contenido en cloruros solubles en agua.
- j) Contenido en alcalinos.
- k) Comportamiento a la corrosión.
- l) Características de los huecos de aire en el hormigón endurecido (Factor de espaciado en el hormigón de ensayo $\leq 0,2\text{mm}$)
- m) Resistencia a la compresión a 28 días $\geq 75\%$ respecto a la del hormigón testigo.
- n) Contenido en aire del hormigón fresco. $\geq 2,5\%$ en volumen por encima del volumen de aire del hormigón testigo y contenido total en aire 4% / 6%.

Distintivos de calidad: Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por el Director de Obra, que aseguren las características.

Ensayos: Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por el Director de Obra. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

- Definición y composición de los hormigones y morteros de referencia para ensayos de aditivos para hormigón.
- Determinación del tiempo de fraguado de hormigones con aditivos.
- Determinación de la exudación del hormigón.
- Determinación de la absorción capilar del hormigón.
- Análisis infrarrojo de aditivos para hormigones.
- Determinación del extracto seco convencional de aditivos para hormigones.
- Determinación de las características de los huecos de aire en el hormigón endurecido. Determinación del contenido en alcalinos de aditivos para hormigones.



- Morteros de albañilería de referencia para ensayos de aditivos para morteros.
- Toma de muestras, control y evaluación de la conformidad, marcado y etiquetado, de aditivos para hormigones.
- Determinación de la pérdida de masa, a $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ de los aditivos sólidos para hormigones y morteros.
- Determinación de la pérdida por calcinación de aditivos para hormigones y morteros.
- Determinación del residuo insoluble en agua destilada de aditivos para hormigones y morteros.
- Determinación del contenido de agua no combinada de aditivos para hormigones y morteros.
- Determinación del contenido en halógenos totales de aditivos para hormigones y morteros.
- Determinación del contenido en compuestos de azufre de aditivos para hormigones y morteros.
- Determinación del contenido en reductores de aditivos para hormigones y morteros. Determinación del extracto seco convencional de aditivos líquidos para hormigones y morteros (método de la arena).
- Determinación de la densidad aparente de aditivos líquidos para hormigones y morteros.
- Determinación de la densidad aparente de aditivos sólidos para hormigones y morteros.
- Determinación del PH de los aditivos para hormigones y morteros.
- Determinación de la consistencia (método de la mesa de sacudidas) de fabricados con aditivos.
- Determinación del contenido en aire ocluido en fabricados con aditivos.
- Determinación de la pérdida de agua por evaporación en fabricados con aditivos.

7.1.4. Morteros para albañilería.

Morteros para albañilería hechos en fábrica (morteros industriales) utilizados en muros, pilares y tabiques de albañilería, para su trabazón y rejuntado.

Condiciones de suministro y recepción:



Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 998-2. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para morteros industriales diseñados, ó 4 para morteros industriales prescritos.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por el Director de Obra.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- Tipo de mortero:
 1. Definidos según el concepto: prediseñados (por sus prestaciones) o prescritos (por sus proporciones).
 2. Definidos según sus propiedades y/o su utilización: mortero para uso corriente (G), mortero para juntas y capas finas (T) o mortero ligero (L).
 3. Definidos según el sistema de fabricación: mortero hecho en una fábrica (mortero industrial), mortero semiterminado hecho en una fábrica, mortero predosificado, mortero premezclado de cal y arena o mortero hecho en obra.
 - Tiempo de utilización.
 - Contenido en cloruros (para los morteros utilizados en albañilería armada) valor declarado (como una fracción en % en masa).
 - Contenido en aire.
 - Proporción de los componentes (para los morteros prescritos) y la resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión: proporciones de la mezcla en volumen o en peso.
 - Resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión (para los morteros diseñados): valores declarados (N/mm²) o categorías.
 - Resistencia de unión (adhesión) (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos estructurales): valor declarado de la resistencia inicial de cizallamiento (N/mm²) medida o tabulada.



- Absorción de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valor declarado en $[\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})]0,5$.
- Permeabilidad al vapor de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valores tabulados declarados del coeficiente μ de difusión de vapor de agua.
- Densidad (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico).
- Conductividad térmica (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico): valor declarado o tabulado medido (W/mK).
- Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo): valor declarado como pertinente, evaluación basada en función de las disposiciones en vigor en el lugar previsto de utilización.
- Tamaño máximo de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).
- Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas).
- Reacción frente al fuego (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos frente al fuego): euroclases declarada (A1 a F).

Distintivos de calidad: Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por el Director de Obra, que avalen las características exigidas.

Ensayos: Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por el Director de Obra. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

- Propiedades del mortero fresco: Tiempo de utilización. Contenido en cloruros. Contenido en aire. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas). Dimensiones de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).
- Propiedades del mortero endurecido: Resistencia a compresión. Resistencia de unión (adhesión). Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Densidad. Conductividad térmica. Durabilidad



8. RELACIÓN DE NORMATIVA TÉCNICA.

En este apartado se incluye una relación no exhaustiva de la normativa técnica de aplicación en la redacción de este proyecto. Esta relación se ha estructurado en tres subapartados: general, unidades de obra y productos.

8.1. Normativa de carácter general.

- Ordenación de la edificación
- Ley 38/1999, de 5-NOV, de la Jefatura del Estado. BOE. 6-11-99
- Modificaciones de CTE conforme a la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas.
- Orden VIV/1744/2008, de 9 de junio, por la que se regula el Registro General del Código Técnico de la Edificación. BOE 19/junio/2008.
- Real Decreto 105/2008, 1/2/2008, Ministerio de la Presidencia, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. BOE 29/07/2011.

8.2. Normativa de unidades de obra

- Código Estructural.
- Criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en central. BOE 302. 18.12.2001. Orden de 21 de noviembre de 2001, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

8.3. Normativa de productos.

- Real Decreto 442/2007. 03/04/2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Deroga diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. BOE 01/05/2007.
- Orden PRE/3796/2006. 11/12/2006. Ministerio de la Presidencia. Se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al R.D. 1313/1988, por el que se declaraba obligatoria la homologación de los



cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. BOE 14/12/2006.

- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, 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 23/11/2013.
- Real Decreto 956/2008. 06/06/2008. Ministerio de la Presidencia. Instrucción para la recepción de cementos. RC-08. BOE 19/06/2008.
- Orden CTE/2276/2002. 04/09/2002. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo. BOE 17/09/2002. Modificada por Resoluciones: de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19.12.2002) y de 16 de marzo de 2004 (BOE 6.4.2004).
- Real Decreto 1328/1995. 28/07/1995. Ministerio de la Presidencia. Modifica las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29/12/1992, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE. BOE 19/08/1995.
- Real Decreto 1630/1992. 29/12/1992. Ministerio de Relaciones con las Cortes y Secretaria de Gobierno. Establece las disposiciones necesarias para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, de 21-12- 1988. BOE 09/02/1993. *Modificado por R.D.1328/1995.
- Real Decreto 1313/1988. 28/10/1988. Ministerio de Industria y Energía. Declara obligatoria la homologación de los cementos destinados a la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. BOE 04/11/1988. Modificaciones: Orden 17-1-89, R.D. 605/2006, Orden PRE/3796/2006, de 11- 12-06.



En La Laguna, septiembre de 2022.

GOYA
BARROSO
ANA -
78649246X

Firmado
digitalmente por
GOYA BARROSO ANA
- 78649246X
Fecha: 2022.09.05
12:02:06 +01'00'

PROYECTO SOLUCIÓN DE RIESGO HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, T.M. DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA.

Isla de Tenerife

DOCUMENTO N°4. PRESUPUESTO

Grado en Ingeniería Civil.
La Laguna, Septiembre 2022



PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS 1
3. CUADRO DE PRECIOS 2
4. PRESUPUESTO
5. RESUMEN DE PRESUPUESTO





MEDICIONES



MEDICIONES

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 01 DEMOLICIÓN

01.01 m³ Demolición total edificio medios mecánicos.

Demolición total de edificio con estructura de hormigón y cuatro plantas de altura máxima, realizada con medios mecánicos, sin aprovechamiento del material, incluso p.p. de apeos, sin incluir carga y transporte de escombros. Medido el volumen definido por la superficie exterior de los elementos básicos de la edificación.

Iglesia	1	10.00	5.00	3.50	175.00	175.00
Casa	1	10.00	4.00	3.50	140.00	140.00

315.00



MEDICIONES

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 02 DESBROCE

02.01	m2 Desbroce y limpieza medios mecánicos. Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil. Todo emplazamiento	1	1.00	84,826.15		84,826.15	84,826.15
-------	--	---	------	-----------	--	-----------	-----------

84,826.15



MEDICIONES

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 03 DESMONTE

03.01

m³ Excav. mecánica a cielo abierto terreno duro.

Excavación mecánica a cielo abierto en terreno duro con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.

Desmante

1

1.00 746,420.70

746,420.70

746,420.70

746,420.70



MEDICIONES

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA DE DETENCIÓN

04.01	m³ Horm.HA-30/B/20/XS1, encof. 2 caras. Hormigón para muros de contención, HA-30/B/20/XS1, incluso elaboración, encofrado a dos caras (cuantía = 7 m ² /m ³), desencofrado, puesto en obra, vibrado y curado, s/Código Estructural y C.T.E. DB SE y DB SE-C. Muro	1	22.00	27.00	1.00	594.00	594.00
							594.00
04.02	m² Encofrado y desencof. de muros horm. visto 2 caras 1,5 m Encofrado y desencofrado de muros horm. visto 2 caras 1,5 m, i/desencofrante. Encofrado cara vertical Encofrado cara inclinada	1 1	22.00 22.00		4.50 6.73	99.00 148.06	99.00 148.06
							247.06
04.03	m Tuberías para los orificos Tubería de polietileno reforzada con fibra de vidrio (PRFV) de cualquier marca que cumpla la normativa europea: s/UNE EN 15874/2004, con instalación y transporte incluidos. Presupuestos anteriores					24.00	
							24.00



MEDICIONES

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 05 EXPROPIACIONES

05.01

Parcelas a expropiar

Parcelas ocupadas definitivamente por el emplazamiento de la obra. Se calculará la parte correspondiente de aquellas que no se ocupen completamente. El precio del m² de suelo rústico está a 6€/m².

Presupuestos anteriores

1.00

1.00



MEDICIONES

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS

07.01	Clasificación de residuos						
	Presupuestos anteriores					1.00	
<hr/>							
							1.00
07.02	Transporte de residuos						
	Presupuestos anteriores					1.00	
<hr/>							
							1.00
07.03	Gestion de residuos no peligrosos						
	Presupuestos anteriores					1.00	
<hr/>							
							1.00



CUADRO DE PRECIOS 1



CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 1 DEMOLICIÓN			
D01H0010	m ³	Demolición total edificio medios mecánicos. Demolición total de edificio con estructura de hormigón y cuatro plantas de altura máxima, realizada con medios mecánicos, sin aprovechamiento del material, incluso p.p. de apeos, sin incluir carga y transporte de escombros. Medido el volumen definido por la superficie exterior de los elementos básicos de la edificación.	11.49
			ONCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 2 DESBROCE			
D02A0010	m2	Desbroce y limpieza medios mecánicos. Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	2.21
			DOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS



CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 3 DESMONTE			
D02B0030	m ³	Excav. mecánica a cielo abierto terreno duro. Excavación mecánica a cielo abierto en terreno duro con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	6.31
			SEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS



CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 4 ESTRUCTURA DE DETENCIÓN			
D03EB0060	m ³	Horm.HA-30/B/20/XS1, encof. 2 caras. Hormigón para muros de contención, HA-30/B/20/XS1, incluso elaboración, encofrado a dos caras (cuantía = 7 m ² /m ³), desencofrado, puesto en obra, vibrado y curado, s/Código Estructural y C.T.E. DB SE y DB SE-C.	143.52
		CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
A05AB0030	m ²	Encofrado y desencof. de muros horm. visto 2 caras 1,5 m Encofrado y desencofrado de muros horm. visto 2 caras 1,5 m, i/desencofrante.	43.12
		CUARENTA Y TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
D14GB0030	m	Tuberías para los orificos Tubería de polietileno reforzada con fibra de vidrio (PRFV) de cualquier marca que cumpla la normativa europea: s/UNE EN 15874/2004, con instalación y transporte incluidos.	6.78
		SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	



CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 5 EXPROPIACIONES			
EX01		Parcelas a expropiar	521,224.91
		Parcelas ocupadas definitivamente por el emplazamiento de la obra. Se calculará la parte correspondiente de aquellas que no se ocupen completamente. El precio del m2 de suelo rústico está a 6€/m2.	
			QUINIENTOS VEINTIUN MIL DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS



CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 7 GESTIÓN DE RESIDUOS			
GR1		Clasificación de residuos	1,218,801.07
		UN MILLÓN DOSCIENTOS DIECIOCHO MIL OCHOCIENTOS UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
GR2		Transporte de residuos	12,178,020.52
		DOCE MILLONES CIENTO SETENTA Y OCHO MIL VEINTE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
GR3		Gestion de residuos no peligrosos	13,991,303.68
		TRECE MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y UN MIL TRESCIENTOS TRES EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

La Laguna, Septiembre de 2022.

GOYA
BARROSO
ANA -
78649246X

Firmado
digitalmente por
GOYA BARROSO
ANA - 78649246X
Fecha: 2022.09.05
12:09:04 +01'00'



CUADRO DE PRECIOS 2



CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 1 DEMOLICIÓN			
D01H0010	m ³	Demolición total edificio medios mecánicos. Demolición total de edificio con estructura de hormigón y cuatro plantas de altura máxima, realizada con medios mecánicos, sin aprovechamiento del material, incluso p.p. de apeos, sin incluir carga y transporte de escombros. Medido el volumen definido por la superficie exterior de los elementos básicos de la edificación.	
		Mano de obra	3.03
		Maquinaria	7.71
		Suma la partida	10.74
		Costes indirectos 7.00%	0.75
		TOTAL PARTIDA	11.49



CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO 2 DESBROCE				
D02A0010	m2	Desbroce y limpieza medios mecánicos. Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.		
			Maquinaria	2.07
			Suma la partida	2.07
			Costes indirectos 7.00%	0.14
			TOTAL PARTIDA	2.21



CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO 3 DESMONTE				
D02B0030	m ³	Excav. mecánica a cielo abierto terreno duro. Excavación mecánica a cielo abierto en terreno duro con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.		
			Mano de obra	1.21
			Maquinaria	4.69
			Suma la partida	5.90
			Costes indirectos 7.00%	0.41
			TOTAL PARTIDA	6.31



CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO 4 ESTRUCTURA DE DETENCIÓN				
D03EB0060	m ³	Horm.HA-30/B/20/XS1, encof. 2 caras. Hormigón para muros de contención, HA-30/B/20/XS1, incluso elaboración, encofrado a dos caras (cuantía = 7 m ² /m ³), desencofrado, puesto en obra, vibrado y curado, s/Código Estructural y C.T.E. DB SE y DB SE-C.		
			Mano de obra	15.61
			Maquinaria	2.18
			Resto de obra y materiales	116.34
			Suma la partida	134.13
			Costes indirectos 7.00%	9.39
			TOTAL PARTIDA	143.52
A05AB0030	m ²	Encofrado y desencof. de muros horm. visto 2 caras 1,5 m Encofrado y desencofrado de muros horm. visto 2 caras 1,5 m, i/desencofrante.		
			Mano de obra	35.09
			Resto de obra y materiales	5.21
			Suma la partida	40.30
			Costes indirectos 7.00%	2.82
			TOTAL PARTIDA	43.12
D14GB0030	m	Tuberías para los orificos Tubería de polietileno reforzada con fibra de vidrio (PRFV) de cualquier marca que cumpla la normativa europea: s/UNE EN 15874/2004, con instalación y transporte incluidos.		
			Mano de obra	2.44
			Resto de obra y materiales	3.90
			Suma la partida	6.34
			Costes indirectos 7.00%	0.44
			TOTAL PARTIDA	6.78



CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 5 EXPROPIACIONES			
EX01		Parcelas a expropiar	
		Parcelas ocupadas definitivamente por el emplazamiento de la obra. Se calculará la parte correspondiente de aquellas que no se ocupen completamente. El precio del m ² de suelo rústico está a 6€/m ² .	
		Resto de obra y materiales	487,126.08
		Suma la partida	487,126.08
		Costes indirectos 7.00%	34,098.83
		TOTAL PARTIDA	521,224.91



CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO 7 GESTIÓN DE RESIDUOS				
GR1		Clasificación de residuos		
			Mano de obra	1,139,066.42
			Suma la partida	1,139,066.42
			Costes indirectos 7.00%	79,734.65
			TOTAL PARTIDA	1,218,801.07
GR2		Transporte de residuos		
			Maquinaria	11,381,327.59
			Suma la partida	11,381,327.59
			Costes indirectos 7.00%	796,692.93
			TOTAL PARTIDA	12,178,020.52
GR3		Gestion de residuos no peligrosos		
			Resto de obra y materiales	13,075,984.75
			Suma la partida	13,075,984.75
			Costes indirectos 7.00%	915,318.93
			TOTAL PARTIDA	13,991,303.68

La Laguna, Septiembre de 2022.

GOYA
BARROSO ANA
- 78649246X

Firmado digitalmente
por GOYA BARROSO
ANA - 78649246X
Fecha: 2022.09.05
12:08:47 +01'00'



PRESUPUESTO



PRESUPUESTO

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 DEMOLICIÓN				
01.01	m³ Demolición total edificio medios mecánicos. Demolición total de edificio con estructura de hormigón y cuatro plantas de altura máxima, realizada con medios mecánicos, sin aprovechamiento del material, incluso p.p. de apeos, sin incluir carga y transporte de escombros. Medido el volumen definido por la superficie exterior de los elementos básicos de la edificación.			
		315.00	11.49	3,619.35
	TOTAL CAPÍTULO 01 DEMOLICIÓN			3,619.35



PRESUPUESTO

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01	CAPÍTULO 02 DESBROCE m2 Desbroce y limpieza medios mecánicos. Desbroce y limpieza de terrenos con medios mecánicos, con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.	84,826.15	2.21	187,465.79
	TOTAL CAPÍTULO 02 DESBROCE.....			187,465.79



PRESUPUESTO

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 DESMONTE				
03.01	m³ Excav. mecánica a cielo abierto terreno duro. Excavación mecánica a cielo abierto en terreno duro con carga sobre camión, sin transporte. La medición se hará sobre perfil.			
		746,420.70	6.31	4,709,914.62
	TOTAL CAPÍTULO 03 DESMONTE.....			4,709,914.62



PRESUPUESTO

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA DE DETENCIÓN				
04.01	m³ Horm.HA-30/B/20/XS1, encof. 2 caras. Hormigón para muros de contención, HA-30/B/20/XS1, incluso elaboración, encofrado a dos caras (cuantía = 7 m ² /m ³), desencofrado, puesto en obra, vibrado y curado, s/Código Estructural y C.T.E. DB SE y DB SE-C.	594.00	143.52	85,250.88
04.02	m² Encofrado y desencof. de muros horm. visto 2 caras 1,5 m Encofrado y desencofrado de muros horm. visto 2 caras 1,5 m, i/desencofrante.	247.06	43.12	10,653.23
04.03	m Tuberías para los orificos Tubería de polietileno reforzada con fibra de vidrio (PRFV) de cualquier marca que cumpla la normativa europea: s/UNE EN 15874/2004, con instalación y transporte incluidos.	24.00	6.78	162.72
TOTAL CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA DE DETENCIÓN				96,066.83



PRESUPUESTO

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 EXPROPIACIONES				
05.01	Parcelas a expropiar			
	Parcelas ocupadas definitivamente por el emplazamiento de la obra. Se calculará la parte correspondiente de aquellas que no se ocupen completamente. El precio del m2 de suelo rústico está a 6€/m2.	1.00	521,224.91	521,224.91
	TOTAL CAPÍTULO 05 EXPROPIACIONES			521,224.91



PRESUPUESTO

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD				
	TOTAL CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD			32,905.87



PRESUPUESTO

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS				
07.01	Clasificación de residuos	1.00	1,218,801.07	1,218,801.07
07.02	Transporte de residuos	1.00	12,178,020.52	12,178,020.52
07.03	Gestion de residuos no peligrosos	1.00	13,991,303.68	13,991,303.68
TOTAL CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS.....				27,388,125.27
TOTAL.....				32,939,322.64

La Laguna, Septiembre de 2022.

GOYA
BARROSO ANA
- 78649246X

Firmado digitalmente
por GOYA BARROSO
ANA - 78649246X
Fecha: 2022.09.05
12:08:26 +01'00'



RESUMEN DE PRESUPUESTO



RESUMEN DE PRESUPUESTO

PROYECTO SOLUCIÓN HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM LA LAGUNA

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	DEMOLICIÓN	3,619.35	0.01
2	DESBROCE	187,465.79	0.57
3	DESMONTE	4,709,914.62	14.30
4	ESTRUCTURA DE DETENCIÓN	96,066.83	0.29
5	EXPROPIACIONES	521,224.91	1.58
6	SEGURIDAD Y SALUD	32,905.87	0.10
7	GESTIÓN DE RESIDUOS	27,388,125.27	83.15
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		32,939,322.64	
13.00 % Gastos generales		4,282,111.94	
6.00 % Beneficio industrial		1,976,359.36	
SUMA DE G.G. y B.I.		6,258,471.30	
7.00 % I.G.I.C.		2,743,845.58	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		41,941,639.52	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		41,941,639.52	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUARENTA Y UN MILLONES NOVECIENTOS CUARENTA Y UN MIL SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

La Laguna, Septiembre de 2022.

GOYA
BARROSO
ANA -
78649246X

Firmado
digitalmente por
GOYA BARROSO
ANA - 78649246X
Fecha: 2022.09.05
12:07:52 +01'00'

PROYECTO SOLUCIÓN DE RIESGO HIDRÁULICO EN
BARRANCO EL GOMERO, T.M. DE SAN CRISTÓBAL DE
LA LAGUNA.

Isla de Tenerife

DOCUMENTO N°5. ESTUDIO DE
SEGURIDAD Y SALUD

Grado en Ingeniería Civil.
La Laguna, Septiembre 2022



ÍNDICE

- 1. DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**
 - a. ANEJO 1. Todo tipo de actuaciones.
 - b. ANEJO 2. Maquinaria de obra.
 - c. ANEJO 3. Previsión de actuaciones en caso de emergencia.
 - d. ANEJO 4. Gestión de la prevención en obra.
- 2. DOCUMENTO Nº2. PLANOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**
- 3. DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**
- 4. DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**



MEMORIA

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. DATOS DEL PROYECTO**
 - 2.1. Promotor
 - 2.2. Autor del proyecto
 - 2.3. Técnico autor del estudio de seguridad y salud
 - 2.4. Presupuesto de la obra
 - 2.5. Presupuesto del estudio de seguridad y salud
 - 2.6. Centro Asistencial
- 3. MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS OBRAS**
 - 3.1. Descripción de la obra y situación
 - 3.2. Listado de actividades del proyecto constructivo
 - 3.3. Medidas de seguridad en trabajos posteriores
- 4. PROCESO CONSTRUCTIVO Y PLAN DE OBRA.**
 - 4.1. Proceso constructivo.
 - 4.2. Plazo de ejecución de las obras
 - 4.3. Personal previsto
- 5. ASPECTOS PREVIOS Y DE CARÁCTER GENERAL**
- 6. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ESTUDIO.**





1. INTRODUCCIÓN

Los objetivos los definimos según los siguientes apartados:

1º. Conocer el proyecto y, en coordinación con su autor, definir la tecnología más adecuada para la realización de la obra, con el fin de conocer los posibles riesgos que de ella se desprenden.

2º. Analizar las unidades de obra del proyecto en función de sus factores formales y de ubicación en coherencia con la tecnología y métodos constructivos a desarrollar.

3º. Definir todos los riesgos detectables que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.

4º. Diseñar las líneas preventivas en función de una determinada metodología a seguir e implantar durante el proceso de construcción.

5º. Divulgar la prevención entre todos los intervinientes en el proceso de construcción, interesando a los sujetos en su práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración.

6º. Crear un marco de salud laboral, en el que la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.

7º. Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase nuestra intención técnica y se produzca el accidente, de tal forma que la asistencia al accidentado sea la adecuada y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

9º. Hacer llegar la prevención de riesgos desde el punto de vista de costes a cada empresa o autónomos intervinientes, de tal forma que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.

2. DATOS DEL PROYECTO

2.1. Promotor

Universidad de la Laguna.



2.2. Autor del proyecto

Ana Goya Barroso, ingeniera civil.

2.3. Técnico autor del estudio de seguridad y salud

Ana Goya Barroso, ingeniera civil.

2.4. Presupuesto de la obra

El presupuesto de este proyecto es de TREINTA MILLONES SETECIENTOS OCHENTE Y SEIS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS (30.786.364,17€).

2.5. Presupuesto del estudio de seguridad y salud

El presupuesto destinado a seguridad y salud es de TREINTA Y DOS MIL NOVECIENTOS CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS (30.905,87€).

2.6. Centro Asistencial

Los centros asistenciales más cercanos son:

1.- Centro médico, Consultorio periférico San Miguel de Geneto.

- Distancia a obra: 2,5 km
- Dirección: Cam. San Miguel de Geneto, 156, 38296 La Laguna, Santa Cruz de Tenerife.
- Tlf: 922 92 29 64

2.- Servicio Normal de Urgencias La Laguna.

- Distancia a obra: 3,0km
- Dirección: C. Benito Pérez Galdós, s/n, 38203 La Laguna, Santa Cruz de Tenerife
- Tlf: 922 25 86 85

3.- Centro de Salud Laguna-Universidad.

- Distancia a obra: 2,5km
- Dirección: Av. Trinidad, 50, 38204 La Laguna, Santa Cruz de Tenerife.



- Tlf: 922 47 85 32

4.- Centro de Salud Finca España.

- Distancia a obra: 3,5km
- Dirección: Av. de los Menceyes, 153, 38201 La Laguna, Santa Cruz de Tenerife.
- Tlf: 922 47 82 01

5.- Hospital Universitario de Canarias.

- Distancia a obra: 3,0km
- Dirección: Carretera Ofra S/N, 38320 La Laguna, Santa Cruz de Tenerife.
- Tlf: 922 67 80 00

3. MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS OBRAS

3.1. Descripción de la obra y situación

La obra se sitúa en el TM de San Cristóbal de La Laguna, Tenerife. Concretamente se sitúa en los límites de el barranco El Gomero,

3.2. Listado de actividades del proyecto constructivo

Las actividades que engloba este proyecto son:

- Demolición
- Desbroce y limpieza del terreno
- Desmonte
- Construcción de una estructura de detención.

4. PROCESO CONSTRUCTIVO Y PLAN DE OBRA.

4.1. Proceso constructivo.

Las obras comienzan con la demolición de dos edificaciones que se hayan dentro de la parcela. Prosigue con el desbroce y desmonte. Por último, se realizará la ejecución de la estructura de detención.



4.2. Plazo de ejecución de las obras

El plazo de ejecución de esta obra se estima en dos años y seis meses (30 meses).

4.3. Personal previsto

La plantilla de trabajadores contará con 20 personas, que deberán recibir información de los trabajos a realizar y los riesgos que conllevan, así como formación para la correcta adopción de medidas de seguridad para anularlos y/o neutralizarlos mediante la implantación de medios de protección colectiva y utilización de equipos de protección individual.

5. ASPECTOS PREVIOS Y DE CARÁCTER GENERAL

Para evitar los riesgos a terceros los accesos a la obra estarán suficientemente señalizados, y, además, todo el perímetro de la parcela estará cerrado con valla metálica y carteles señalizando la prohibición de entrada a obra a cualquier persona ajena a ésta. Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

6. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS

ANEJO 1.- PARA CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES

ANEJO 2.- MAQUINARIA DE OBRA

ANEJO 4.- PREVISIÓN DE ACTUACIONES EN CASO DE
EMERGENCIA

6. ANEJO 5.- GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRA

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

4.1 MEDICIONES



- 4.2 CUADRO DE PRECIOS Nº 1
- 4.3 CUADRO DE PRECIOS Nº 2
- 4.4 PRESUPUESTO
- 4.5 RESUMEN DE PRESUPUESTO

La Laguna. Septiembre de 2022

GOYA
BARROSO
ANA -
78649246X

Firmado
digitalmente por
GOYA BARROSO
ANA - 78649246X
Fecha: 2022.09.05
12:29:39 +01'00'

ANEJO 1. ACTIVIDADES CONCRETAS.

1. MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

- 1.1. Generalidades durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra.
- 1.2. Lugares de trabajo.
- 1.3. Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación.
- 1.4. Iluminación de los lugares de trabajo y de tránsito.
- 1.5. Ruidos y vibraciones.
- 1.6. Orden y limpieza de la obra. Vertido y retirada de escombros.

2. ACCESOS.

3. SEÑALIZACIÓN.

- 3.1. Normas generales.
- 3.2. Señalización de las vías de circulación.
- 3.3. Personal auxiliar de los maquinistas para señalización.
- 3.4. Medidas generales y planificación.
- 3.5. Vías de evacuación y salidas de emergencia.

4. DAÑOS A TERCEROS.

5. INTALACIONES PROVISIONALES.

- 5.1. Conexión red eléctrica.
 - 5.1.1. Riesgos más comunes.
 - 5.1.2. Normas preventivas.
 - 5.1.3. Normas de protección.
- 5.2. Grupos electrógenos.
 - 5.2.1. Riesgos más comunes.
 - 5.2.2. Normas preventivas.
 - 5.2.3. Normas de protección.

5.3. Líneas de alta tensión.

6. CERRAMIENTO.

7. DEMOLICIONES.

- 7.1. Procedimiento de ejecución.
- 7.2. Tipo de maquinaria a utilizar y equipo humano.
- 7.3. Riesgos más comunes.

7.4. Normas preventivas.

7.5. Protecciones individuales.

8. DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO.

8.1. Procedimiento de ejecución.

8.2. Tipo de maquinaria a utilizar y equipo humano.

8.3. Riesgos más comunes.

8.4. Normas preventivas.

8.5. Protecciones individuales.

9. DESMONTES.

9.1. Procedimiento de ejecución.

9.2. Tipo de maquinaria a utilizar y equipo humano.

9.3. Riesgos más comunes.

9.4. Normas preventivas.

9.5. Protecciones individuales.

9.6. Protecciones colectivas.

10. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN.

10.1. Encofrado.

10.1.1. Procedimiento de ejecución.

10.1.2. Riesgos más comunes.

10.1.3. Normas preventivas.

10.1.4. Protecciones individuales.

10.2. HORMIGONADO.

10.2.1. Riesgos más comunes.

10.2.2. Normas preventivas.

10.2.3. Protecciones individuales.

10.2.4. Protecciones colectivas.

1. MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

1.1. Generalidades durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra.

Antes de comenzar los trabajos:

Se deberán de considerar las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el Convenio Colectivo del Sector de la Construcción vigente.

Se seguirán en todo momento las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa, en cuanto se refiere al proceso de ejecución de la obra.

Se observarán en relación con la salud y seguridad de los trabajadores, las prescripciones del presente Estudio, las normas contenidas en el Plan de Seguridad y Salud Laboral y las órdenes del seguimiento y control del mismo.

Habrán de ser revisadas e inspeccionadas con la periodicidad necesaria las medidas de seguridad e higiene adoptadas y deberán recogerse en el Plan de S.S.L., de forma detallada, las frecuencias previstas para llevar a cabo tal cometido.

Se ordenará suspender los trabajos cuando existan condiciones climatológicas desfavorables (fuertes vientos, lluvias, nieve, etc.).

Después de realizada cualquier unidad de obra:

Se dispondrán los equipos de protección colectivos y medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.

Se darán a los trabajadores las advertencias e instrucciones necesarias en relación con el uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como de las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.

Una vez finalizados los trabajos, se retirarán del lugar o área de trabajo:

- Los equipos y medios auxiliares.
- Las herramientas.
- Los materiales sobrantes.

- Los escombros.

1.2. Lugares de trabajo.

Los lugares de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables, teniendo en cuenta:

- El número de trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, pueden tener que soportar, así como su distribución y posibles empujes laterales.
- Las influencias exteriores que pudieran afectarlas.

A los efectos anteriores, deberán poseer estructuras apropiadas a su tipo de utilización y se indicará mediante rótulos o inscripciones las cargas que pueden soportar o suspender.

En el caso de que el soporte y otros elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran una estabilidad intrínseca, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros, con el fin de evitar cualquier desplazamiento intempestivo o involuntario del conjunto o parte del mismo.

La estabilidad y solidez indicadas deberán verificarse periódicamente y, en particular, después de cualquier modificación de la altura o la profundidad del lugar de trabajo.

Los lugares de trabajo deberán ser objeto del correspondiente mantenimiento técnico que permita la subsanación más rápida posible de las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, así como de la limpieza que garantice las condiciones de higiene adecuadas.

1.3. Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación.

Las zonas de tránsito y vías de circulación de la obra, deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso, de tal manera que se puedan utilizar con facilidad, con toda seguridad y conforme al uso al que se las haya destinado. Hay que asegurarse que los trabajadores empleados en las proximidades de dichas zonas de tránsito o vías de circulación no corran riesgos.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberán prever unas distancias de seguridad suficientes o los medios de protección adecuados para los peatones.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a distancia suficiente de las puertas, accesos, pasos de peatones, pasillos y escaleras.

Las zonas de tránsito y vías de circulación deberán mantenerse en todo momento, libres de objetos u obstáculos que impidan su utilización adecuada y puedan ser causa de riesgo para los trabajadores y habrán de estar, así mismo, claramente marcadas y señalizadas y suficientemente iluminadas.

Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo permanecerá cerrada de manera que impida la salida durante los periodos de trabajo. Todas aquellas zonas que se queden sin protección estarán condenadas para evitar acercamientos peligrosos. Y ello, con la debida señalización.

1.4. Iluminación de los lugares de trabajo y de tránsito.

Todos los lugares de trabajo o de tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones o trabajos que se efectúen. Se empleará siempre que sea posible la iluminación natural.

Se deberá intensificar la iluminación de máquinas, aparatos y dispositivos peligrosos. Cuando exista iluminación natural se evitarán, en lo posible, las sombras que dificulten los trabajos a realizar.

Se procurará que la intensidad luminosa en cada zona de trabajo sea uniforme, con evitación de reflejos y deslumbramientos al trabajador.

En las zonas de trabajo y de tránsito que carezcan de iluminación natural, cuando ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten los trabajos, de modo que supongan riesgos para los trabajadores, o durante las horas nocturnas, se empleará la iluminación artificial. Se utilizarán, en su caso, puntos de luz portátiles

provistos de protecciones antichoques, focos u otros elementos que proporcionen la iluminación requerida para cada trabajo.

Cuando la índole del trabajo exija la iluminación artificial intensa en un lugar determinado, se combinarán la iluminación general con otra complementaria, adaptada a la labor que se efectúe y dispuesta de tal modo que se eviten deslumbramientos.

La iluminación artificial deberá ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera del lugar de trabajo ni presentar ningún peligro de incendio o explosión.

1.5. Ruidos y vibraciones.

Los ruidos y vibraciones se evitarán y reducirán en lo posible, en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación a los lugares de trabajo.

El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones se realizará con las técnicas más eficaces, afín de lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior de 1,5 a 2,5 veces al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por recursos técnicos.

Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones molestas se aislarán adecuadamente. Se extremará el cuidado y mantenimiento de las máquinas y aparatos que produzcan vibraciones molestas o peligrosas para los trabajadores y muy especialmente los órganos móviles y los dispositivos de transmisión de movimiento de las vibraciones que generen aquellas.

A partir de los 80 decibelios y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos, se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal, tales como tapones auditivos, cascos, etc., y a partir de los 110 decibelios se extremará tal protección para evitar totalmente las sensaciones dolorosas o graves.

Las máquinas o herramientas que originen trepidaciones deberán estar provistas de horquillas u otros dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección antivibratorio.

Las máquinas operadoras automóbiles que produzcan trepidaciones o vibraciones estarán provistas de asientos amortiguadores y sus conductores se proveerán de equipo de protección personal adecuado, como gafas, guantes, etc.

1.6. Orden y limpieza de la obra. Vertido y retirada de escombros.

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito y los locales de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad e higiene para lo que realizarán las limpiezas necesarias.

Los suelos de las vías de circulación interior y zonas de tránsito, así como los locales o lugares de trabajo, deberán estar siempre libres de obstáculos, protuberancias, agujeros, elementos punzantes o cortantes, sustancias resbaladizas y, en general, de cualquier elemento que pueda ser causa de riesgo para la salud y seguridad de trabajadores.

En los locales y lugares de trabajo y las zonas de tránsito susceptibles de producir polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos cuando no sea peligroso, o mediante aspiración en seco cuando el proceso de producción lo permita.

Todos los locales y lugares de trabajo deberán someterse a una limpieza periódica, con la frecuencia necesaria.

Cuando el trabajo sea continuo se extremarán las precauciones para evitar efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.

Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas.

Los operarios encargados de la limpieza de los locales, lugares de trabajo o de elementos de las instalaciones de la obra, que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, serán provistos del equipo protector adecuado.

Los aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza por los trabajadores encargados de su manejo.

Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes.

En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar en las proximidades, lo que se advertirá convenientemente.

1.7. Vertido y retirada de escombros.

Las áreas de desescombrado deberán acotarse de manera bien visible.

Los escombros, antes de sacarlos, deberán humedecerse ligeramente.

En caso de que los lugares por donde deban retirarse los escombros presenten riesgo de caída al vacío de los operarios que realizan la operación, deberán disponerse elementos de protección, tales como barandillas o apantallamientos.

2. ACCESOS.

Los accesos a la obra serán adecuados y seguros, tanto para personas como para vehículos y máquinas. Deberán separarse, si es posible, los de éstos últimos de los del

personal. Dicha separación, si el acceso es único, se hará por medio de una barandilla y será señalizada adecuadamente.

En todos los accesos a la obra se colocarán carteles de “Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra”, “Es obligatorio el uso del casco” y “Prohibido aparcar” y, en los accesos de vehículos, el cartel indicativo de “Entrada y salida de vehículos”.

Los vehículos, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente o pavimentado, de longitud no menos de vez y media de separación entre ejes o de 6 metros. Si ello no es posible, se dispondrá de personal auxiliar de señalización para efectuar las maniobras.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas tendrán un ancho mínimo de 4,5 metros, ensanchándose en las curvas. Sus pendientes no serán mayores del 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvas. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos que se utilicen.

Deberá acotarse y delimitarse las zonas de cargas, descargas, acopios, almacenamiento y las de acción de vehículos y máquinas dentro de la obra.

Habrà de quedar previamente definidos y debidamente señalizados los trazados y recorridos de los itinerarios interiores de vehículos, máquinas y personas, así como las distancias la seguridad y limitaciones de zonas de riesgo especial, dentro de la obra y en sus proximidades.

3. SEÑALIZACIÓN.

3.1. Normas generales.

El contratista deberá establecer un sistema de señalización de seguridad a efectos de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad.

La puesta en práctica del sistema de señalización no dispensará, en ningún caso, de la adopción por el contratista de los medios de protección indicados en el presente Estudio.

Se deberá informar a todos los trabajadores, de manera que tengan conocimiento del sistema de señalización establecido.

En el sistema de señalización se adoptarán las exigencias reglamentarias para el caso,

según la legislación vigente y nunca atendiendo a criterios caprichosos. Aquellos elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas no podrán ser utilizados en la obra.

Aquellas señales que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre señalización de los lugares de trabajo no podrán ser utilizadas en la obra.

El material constitutivo de las señales (paneles, conos de balizamiento, letreros, etc.) será capaz de resistir todas las inclemencias del tiempo como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable. El Plan de seguridad desarrollará los sistemas de fijación según materiales previstos a utilizar, quedando reflejado todo el sistema de señalización a adoptar.

3.2. Señalización de las vías de circulación.

Las vías de circulación, en el recinto de la obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa sobre circulación en carretera.

Señalización provisional de carreteras según instrucción 8.3-IC

No se iniciarán actividades que afecten a la libre circulación por una vía de la red de interés general del Estado, sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y en su caso defensa.

La determinación, adquisición, colocación, conservación y retirada de la señalización, balizamiento y defensa, corresponderá al Director de la obra su determinación y al Contratista su adquisición, colocación y conservación de la señalización, balizamiento y defensa. Pudiendo el Director de la obra introducir las modificaciones y ampliaciones que considere oportunas, para cada tajo, mediante órdenes por escrito, las cuales serán de obligado cumplimiento para el Contratista.

En cualquier caso el sistema de señalización, balizamiento y defensa deberá ser modificado, e incluso retirado, por quién lo colocó, tan pronto como varíe o

desaparezca el obstáculo a la libre circulación que originó su colocación, especialmente en horas nocturnas y días festivos, independientemente del periodo de tiempo en el que fuesen necesarias.

También se establece en la Instrucción que una vez terminadas las obras, y antes de su recepción provisional, se procederá a la limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios, que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía.

Esta limpieza debe extenderse a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, y también a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, que deben quedar en situación análoga a como se encontraban antes de la obra o similares a su entorno.

3.3. Personal auxiliar de los maquinistas para señalización.

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión y por ellos deban pasar personas u otros vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar señales adecuadas, de modo que se eviten daños a los demás.

Tanto maquinistas como personal auxiliar para señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales previamente establecido y normalizado.

3.4. Medidas generales y planificación.

El contratista deberá reflejar en el Plan de Seguridad y Salud., las posibles situaciones de emergencia y establecer las medidas en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, atendiendo a las previsiones fijadas en el estudio de Seguridad y Salud. y designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas. Este personal deberá poseer la formación conveniente, ser

suficientemente numeroso y disponer del material adecuado, teniendo en cuenta el tamaño y los riesgos específicos de la obra.

El derecho de los trabajadores a la paralización de su actividad, reconocido por la legislación vigente, se aplicará a los que estén encargados de las medidas de emergencia.

Deberá asegurarse la adecuada administración de los primeros auxilios y/o el adecuado y rápido transporte del trabajador a un centro de asistencia médica para los supuestos en los que el daño producido así lo requiera.

El contratista deberá organizar las necesarias relaciones con los servicios externos de la empresa que puedan realizar actividades en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento, lucha contra incendios y evacuación de personas.

En el Plan de Seguridad y Salud deberá establecerse la planificación de las medidas de emergencia adoptadas para la obra, especificándose de forma detallada las previsiones consideradas en relación con los aspectos anteriormente reseñados.

En lugar bien visible de la obra deberán figurar las indicaciones escritas sobre las medidas que habrán de ser tomadas por los trabajadores en caso de emergencia.

3.5. Vías de evacuación y salidas de emergencia.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder ser evacuados rápidamente y en las condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

El número, distribución y dimensiones de las vías y salidas de emergencia que habrán de disponerse se determinarán en función de: uso, equipos, dimensiones, configuración de las obras, fase de ejecución en que se encuentren las obras y número máximo de personas que puedan estar presentes.

Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. Deberán señalizarse conforme a la normativa vigente. Dicha señalización habrá de ser duradera y fijarse en lugares adecuados y perfectamente visibles.

Las vías y salidas no deberán estar obstruidas por obstáculos de cualquier tipo, de modo que puedan ser utilizadas sin trabas en cualquier momento.

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

4. DAÑOS A TERCEROS.

Dada la ubicación de las obras no se prevé daños a terceros excepto los derivados de las salidas y entradas a las obras.

5. INTALACIONES PROVISIONALES.

5.1. Conexión red eléctrica.

Las conexiones con la red eléctrica se realizarán, para las instalaciones de oficinas y para las de Higiene y Bienestar. En principio se realizará el suministro para las oficinas y las instalaciones de higiene, a través de grupos electrógenos hasta la conexión a la línea definitiva. Se instalarán los interruptores generales y cuadros eléctricos, así como los circuitos para el alumbrado e instalaciones anteriormente citadas.

5.1.1. Riesgos más comunes.

- Heridas punzantes en manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocutión: contactos eléctricos directos e indirectos, derivados esencialmente de:
 - o Trabajos con tensión.
 - o Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
 - o Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.

- Usar equipos inadecuados o deteriorados.
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

5.1.2. Normas preventivas.

a) Sistemas de protección contra contactos indirectos.

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

b) Normas de prevención tipo para los cables.

El calibre o sección del cableado será el especificado y de acuerdo con la carga eléctrica que ha de soportar, en función de la maquinaria e iluminación prevista.

Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal 1.000 voltios como

mínimo, y sin defectos apreciables (rasgones, repelones o similares). No se admitirán

tramos defectuosos en este sentido. La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios se efectuará, siempre que se pueda, mediante canalizaciones enterradas.

En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras éste se realizará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalará el “paso del cable” mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas y señalar la existencia del “paso eléctrico” a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm., el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.

Caso de tener que efectuarse empalmes entre mangueras, se tendrá en cuenta:

- 1) Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- 2) Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas, estancas antihumedad.
- 3) Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas, estancas antihumedad.

La interconexión de los cuadros secundarios se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento, en torno a los 2 m., para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.

El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las zonas.

Las mangueras de “alargadera”:

- Si son para cortos períodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable I.P. 447).

c) Normas de prevención para interruptores.

Se ajustarán expresamente a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puesta una señal normalizada de “peligro, electricidad”.

Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de “pies derechos” estables.

d) Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.

Serán metálicos, de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.

Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces, como protección adicional.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra. Poseerán, adherida sobre la puerta, una señal normalizada de “Peligro, electricidad”. Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a “pies derechos”, firmes.

Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado, según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP.447).

e) Normas de prevención para las tomas de energía.

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina - herramienta.

La tensión siempre estará en la clavija “hembra”, nunca en la “macho”, para evitar contactos eléctricos directos.

Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de los útiles especiales, o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

f) Normas de prevención para la protección de los circuitos.

La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos como necesarios; su cálculo será efectuado siempre minorando, con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.

Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación de las máquinas, aparatos y máquinas - herramienta de funcionamiento eléctrico.

Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.

Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.

Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300 mA (s/ R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA (s/ R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

g) Normas de prevención para las tomas de tierra.

La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MIBT.023, mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.

En caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora de la zona.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de la obra.

El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón, en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos, únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo, de 95 mm² de sección como mínimo, en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación, incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamientos de grúas.

Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

h) Normas de prevención para la instalación de alumbrado.

Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán del tipo protegido contra chorros de agua (grado de protección recomendable IP.447)

El alumbrado de la obra cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista y, preferentemente, en posesión del carné profesional correspondiente.

Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente y, en especial, en el momento en que se detecte un fallo, se declarará “fuera de servicio” mediante la desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

5.1.3. Normas de protección.

Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).

Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras contra la lluvia.

Los postes provisionales de los que colgarán las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación, carretera y asimilables.

El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal (nunca junto a escaleras de mano).

Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave), en servicio.

No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.) Debiéndose utilizar “cartuchos fusibles normalizados” adecuados a cada caso.

5.2. Grupos electrógenos.

Los grupos electrógenos se utilizarán, para la fabricación de energía eléctrica mientras no se disponga de la energía eléctrica de la línea de M.T. más cercana. Se ha previsto un grupo de 200 kv., para las instalaciones y un pequeño grupo de 75 kv., para las emergencias.

5.2.1. Riesgos más comunes.

Igual que apartado 2.5.1. de este documento.

5.2.2. Normas preventivas.

a) Sistema de protección contra contactos indirectos

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales). Esquema de distribución TT.

b) Normas de prevención para los cables

El calibre o sección del cableado será el especificado y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar, en función de la maquinaria e iluminación prevista.

Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal 1.000 voltios como mínimo, y sin defectos apreciables (rasgones, repelones o similares). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

c) Normas de prevención para los cuadros eléctricos

Serán metálicos, de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según la norma UNE-20324.

Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras

eficaces, como protección adicional.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Poseerán, adherida sobre la puerta, una señal normalizada de “Peligro, electricidad”.

Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a “pies derechos” firmes.

Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado, según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP.447).

5.2.3. Normas de protección.

Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras contra la lluvia.

Los postes provisionales de los que colgarán las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación, carretera y asimilables.

Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave), en servicio.

No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.) Debiéndose utilizar “cartuchos fusibles normalizados” adecuados a cada caso.

5.3. Líneas de alta tensión.

Como premisa para el inicio de los trabajos en obra deberá realizarse por las diferentes compañías suministradoras, la retirada de las líneas de alta tensión que atraviesan la zona de actuación.

De ser necesario el comienzo de los trabajos de la actuación será necesaria la adopción de las siguientes medidas de seguridad:

En el caso de las líneas a baja tensión, los recubrimientos aislantes ofrecen una buena protección. Estos recubrimientos constituidos por fundas especiales de caucho o materiales plásticos deben ser utilizados contra contactos eléctricos involuntarios y no pueden instalarse cuando la línea está en tensión.

Se solicitará de la Compañía Instaladora, por escrito, proceder al descargo de la línea, su desvío, o en caso necesario su elevación.

En el caso de que no se pueda realizar lo anterior, se realizará la medición del perfil longitudinal de la línea y se establecerán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la maquina considerando siempre la situación más desfavorable.

La distancia mínima de seguridad establecida, para tensiones de menos de 66.000 v será de 3 metros y para mayores de 66.000 v será mínimo de 5 metros.

Las máquinas de elevación deben llevar unos enclavamientos o bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar esas distancias mínimas de seguridad.

Para las maquinas como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalarán las zonas que no deben traspasar y, para ello se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión.

Estas barreras deben fijarse de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales.

Las barreras de protección son construcciones formadas generalmente por soportes colocados verticalmente y cuyo pie está sólidamente afincado en el suelo, arriostrados por medio de cables, unidos por largueros o tablas.

Los largueros o tablas deben impedir el acceso a la zona peligrosa.

El espacio vertical entre los largueros o tablas no debe sobrepasar 1,00 metro. Caso de no utilizar largueros o tablas se pueden utilizar cables de retención provistos de la adecuada señalización. Los cables deben estar bien tensos y el espacio vertical entre ellos o debe superar 50 centímetros.

Entre los largueros, tablas o cables se colocarán redes cuya abertura de las mallas no sobrepase los 6 centímetros.

6. CERRAMIENTO.

Se prevé el cerramiento total del área de actuación, mediante malla de simple torsión de 2,0 mts de altura, donde además se contempla medición para las posibles reposiciones por deterioro a lo largo de las obras.

7. DEMOLICIONES.

7.1. Procedimiento de ejecución.

Antes de comenzar los trabajos se deberá hacer un exhaustivo análisis de todo el entorno de la zona a demoler, dejando debida constancia de todas aquellas anomalías que se detecten.

Deberán localizarse posibles cruces de canalizaciones de instalaciones, asegurándose si están en servicio o no. En caso afirmativo no se dará comienzo a los trabajos sin que estén neutralizadas, de acuerdo a las instrucciones de las compañías suministradoras. Si la canalización localizada es de gas, la comprobación se extenderá a que no existan embolsamientos de gases en zonas de huecos.

Los elementos constitutivos de servicios públicos que puedan verse afectados por los trabajos de demolición (imbornales, pozos de registro, elementos de iluminación, jardinería, etc.) deberán protegerse previamente al inicio de los trabajos.

Se adscribirá una persona experta como encargado o jefe de equipo, que estará permanentemente en la obra, dirigiendo y organizando la demolición tal y como esté proyectada.

7.2. Tipo de maquinaria a utilizar y equipo humano.

- Retroexcavadora con martillo
- Pala cargadora
- Camión volquete
- Martillo neumático
- Compresor
- Operador de retroexcavadora
- Operador de pala cargadora
- Conductores de camión volquete
- Capataz
- Peones

7.3. Riesgos más comunes.

- Vuelcos de maquinaria.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Choques o golpes contra objetos.
- Caída imprevista de material transportado.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Polvo.
- Ruido.
- Vibraciones.

7.4. Normas preventivas.

- Aquellos elementos que puedan producir cortes o lesiones similares se demolerán sin fragmentar.
- Para la demolición de materiales pesados se utilizarán preferentemente medios mecánicos.
- Si no es así, la tarea la realizarán dos o más personas, colocadas en lugares cuya estabilidad esté asegurada.
- Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los escombros y de modo que no se produzcan encharcamientos.
- Acotar el área de demolición.

7.5. Protecciones individuales.

- Cascos homologados, clase N, con barbuquejo.
- Mascarilla antipolvo.
- Filtros para reposición de mascarillas.
- Protectores auditivos, clase A.
- Cinturón antivibratorio.
- Guantes de cuero, para las distintas especialidades del personal que trabaja en obra.
- Guantes anticorte y antiabrasión, de punto impregnado en latex rugoso.
- Guantes de tacto en piel flor.
- Botas de seguridad clase II con piso antideslizante.

8. DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO.

8.1. Procedimiento de ejecución.

Dentro de esta actividad se incluyen todas las actuaciones encaminadas a extraer y retirar de la superficie ocupada por la explanada, todos los árboles, tocones, plantas maderas caídas, etc. Incluido en el Despeje y Desbroce se ha considerado la excavación de la capa vegetal en los espesores definidos por el proyecto.

8.2. Tipo de maquinaria a utilizar y equipo humano.

- Bulldozer

- Pala cargadora.
- Camión volquete.
- Operador de Bulldozer.
- Operador de pala cargadora.
- Conductores de camión volquete.
- Peones.

8.3. Riesgos más comunes.

- Vuelcos de maquinaria.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Caída de objetos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Choques o golpes contra objetos.
- Caída imprevista de material transportado.
- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Polvo.
- Ruido.

8.4. Normas preventivas.

Durante el desbroce, las zonas en las que pueda producirse desprendimientos de rocas, parte de las tierras o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones hasta conseguir su retirada o trasplante.

Siempre que existan interferencias entre los trabajos de desbroce y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.

En invierno establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo, disponiendo de materiales y medios para solucionar los pasos de maquinaria y personas.

En verano proceder al regado previo de las zonas de trabajo que puedan originar polvareda, durante su ejecución.

Los operarios de las máquinas deberán mirar alrededor de las mismas para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.

Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y luces de Stop. estado de las orugas y sus elementos de engarce, en los casos que proceda.

Los operarios de la maquinaria empleada en el Despeje y Desbroce deberán cumplir y hacer respetar a sus compañeros las siguientes reglas:

- No subir pasajeros.
- No permitir el estacionamiento ni la presencia de personas en las inmediaciones de las zonas de evolución de la máquina.
- No utilizar la pala cargadora como andamio o plataforma para el trabajo de personas.
- No colocar la pala cargadora por encima de las cabinas de otras máquinas.

8.5. Protecciones individuales.

- Cascos homologados, clase N, con barbuquejo.
- Mascarilla antipolvo.
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.
- Filtros para reposición de mascarillas.
- Protectores auditivos, clase A.
- Cinturones de seguridad, clase A.
- Trajes de agua.
- Cinturón antivibratorio.
- Chalecos reflectantes para señalistas.
- Guantes de cuero, para las distintas especialidades del personal que trabaja en obra.
- Guantes anticorte y antiabrasión, de punto impregnado en latex rugoso.
- Guantes de tacto en piel flor.
- Botas de seguridad clase II con piso antideslizante.
- Botas de agua.

9. DESMONTES.

9.1. Procedimiento de ejecución.

Las excavaciones en desmonte, se realizarán una vez realizada la actividad de despeje y desbroce, se llevará a cabo formando amplias superficies que permitan controlar la base de cimientos de terraplenes existentes. El fondo de la excavación se refinará y compactará hasta lograr las densidades exigidas.

9.2. Tipo de maquinaria a utilizar y equipo humano.

- Bulldozer.
- Pala cargadora.
- Rodillo vibrante.
- Camiones bañera.
- Operador de bulldozer.
- Operario de pala cargadora.
- Operario de rodillo vibrante.
- Conductores de camiones bañeras.
- Capataz.
- Peones.

9.3. Riesgos más comunes.

- Deslizamientos de tierras y/o rocas.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas por sobre carga de los bordes de excavación.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por el manejo de la maquinaria.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Atropellos.
- Colisiones.
- Vuelcos.
- Aplastamientos por corrimientos de tierras.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes o aprisionamientos con partes móviles de máquinas.

- Electrocuci3n.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorol3gicas adversas.
- Los riesgos a terceros, derivados del tr3nsito descontrolado de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producci3n o a descanso.
- Los inherentes al manejo de maquinaria.
- Polvo.
- Ruido.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protecci3n.
- Caídas al mismo nivel.
- Los inherentes al manejo de maquinaria.

9.4. Normas preventivas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionar3 el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Antes del inicio del desmonte, se someter3n las laderas que queden por encima a una revisi3n, eliminando las piedras que puedan rodar con facilidad.

El frente de excavaci3n realizada mec3nicamente no sobrepasar3, en m3s de un metro, la altura m3xima de ataque del brazo de la m3quina.

Si la amplitud de los tajos impide que el encargado los est3 supervisando, los operarios deber3n tener instrucciones concretas sobre lo que tienen que hacer, para evitar que est3n deambulando por la obra o tomen iniciativas sobre lo que hay que hacer.

Resulta casi imprescindible que dada la separaci3n entre los tajos, el encargado, el jefe de producci3n, el jefe de obra y la oficina de obra se encuentren intercomunicados por radiotel3fonos.

Es muy importante que el encargado realice una inspecci3n visual de los tajos al inicio y al final de la jornada, para garantizar la estabilidad de los mismos. Esta inspecci3n es imprescindible cuando se interrumpen los trabajos m3s de un d3a y despu3s de alteraciones clim3ticas como lluvias o heladas.

En terrenos donde se produzca polvo, además de dotar a los trabajadores de mascarillas de polvo sencillas, deberá regarse la zona frecuentemente con la ayuda de un camión cuba.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.

Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafos, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.

Todos los operarios deben haber recibido instrucciones para que si existen variaciones de los estratos no previstas, o se realizan hallazgos arqueológicos, o aparecen conducciones, paren al menos en ese tajo las obras y avisen a la jefatura y a la dirección de la obra.

Se recomienda evitar en lo posible barrizales, en previsión de accidentes.

Es frecuente que alguna máquina quede atrapada en el barro y se suela sacar por medio de eslingas sujetas a otra máquina. Dada la dificultad de calcular el esfuerzo a que se van a someter a las eslingas, es también frecuente su rotura, y que actúen como látigos, por lo que no deben permanecer nadie en las proximidades durante estas operaciones. Si va a existir tráfico de personal cerca de la cabeza de algún talud, ésta debe protegerse.

También debe evitarse la circulación de vehículos cerca de las cabezas de los taludes, para evitar los efectos de sobrecarga y vibraciones. En caso necesario, se establecerán desvíos por itinerarios alternativos, aunque tengan mayor longitud.

Se conservarán los caminos de circulación interna, cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

Los circuitos de la maquinaria así como su radio de acción deben señalizarse, en la medida de lo posible, para conseguir que nadie permanezca dentro y evitar así que se produzcan atropellos y colisiones.

Los maquinistas deben recibir instrucciones para que antes de iniciar cualquier movimiento imprevisto lo anuncien con señal acústica.

Preferiblemente de las que adaptan su nivel sonoro unos decibelios por encima del ruido ambiente, de manera que, cuanto mayor concentración de maquinaria trabajando, mayor nivel acústico tendrá la señal, impidiendo así que pase desapercibida.

Las limitaciones de velocidad que se impongan a la maquinaria y vehículos de la obra, debe ser en función de las condiciones de los tajos, número de personas, accesos, visibilidad, etc. Si las condiciones de visibilidad lo requieren, los vehículos circularán con las luces de cruce encendidas.

Los traslados de la maquinaria pesada se realizarán precedidos de coches pilotos los cuales respetarán las velocidades máximas autorizadas.

Si los trabajos de desmonte y terraplenado se producen cerca de una vía abierta al tráfico, las obras deberán señalizarse, protegerse y balizarse de acuerdo con lo especificado en la instrucción 8.3- IC.

Puede ser conveniente la creación de carriles de deceleración y aceleración para los vehículos de obra de manera que no realicen maniobras que puedan confundir a los usuarios de la vía.

Los accesos a la obra deben estar señalizados, facilitando si fuese necesario la entrada y salida de vehículos con ayuda de señalistas.

Se estudiará la distribución de los tajos para evitar en lo posible que las máquinas entren y salgan frecuentemente a la vía pública.

El riesgo de proyecciones debe estar señalizado, independientemente de que se limpie periódicamente la calzada de restos de materiales del desmonte o el terraplenado.

Si el desmonte afectase a parte de la calzada, deberán estrecharse o cortarse los carriles de manera que la circulación de los vehículos no produzca ni sobrecargas ni vibraciones.

Si los desmontes o los terraplenados fuesen muy cercanos a la carretera en servicio, deben tomarse precauciones para evitar la caída del material en la calzada en el momento en que circule algún vehículo. Para ello se dispondrán de barreras divisorias de plástico o de hormigón que impidan la caída de materiales.

En caso de subcontratarse el movimiento de tierras, el subcontratista se responsabilizará de tomar las prevenciones antedichas, sin menoscabo de la responsabilidad del contratista o constructor, que vigilará personalmente o en quien delegue.

9.5. Protecciones individuales.

- Cascos 1 por hombre y posibles visitantes, Prever un acopio en obra.
- Gafas anti-polvo.
- Mascarilla anti-polvo.
- Filtros para reposición de mascarillas.
- Monos de trabajo.
- Trajes de agua.
- Cinturón anti-vibratorio.
- Chalecos reflectantes.
- Guantes de cuero, para las distintas especialidades del personal que trabaja en obra.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad impermeables en terrenos mojados.
- Calzado de seguridad.

9.6. Protecciones colectivas.

Elementos y dispositivos de seguridad

- Recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, herméticamente cerrados, acopiados en lugar seguro y señalizado (gasóleo etc.)
- No apilar materiales en zona de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- El orden y limpieza del tajo será lo mejor de las protecciones colectivas.
- Formación y conservación de un retallo en borde de rampa, para tope de vehículos.

Señalización general

- Se instalarán carteles indicativos de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", "Uso obligatorio del casco" y "Entrada y Salida de vehículos".
- Se señalará el perímetro de las excavaciones con banderolas reflectantes.
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- Carteles indicativos de riesgo en los distintos tajos.
- Señal informativa de localización de botiquín y extintor.
- Cinta de balizamiento.
- Jalones de señalización.
- Se colocarán vallas de contención de personas, ancladas entre sí, señalizándose convenientemente.

10. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN.

10.1. Encofrado.

10.1.1. Procedimiento de ejecución.

Previamente a la iniciación de los trabajos se estudiará la posible alteración en la estabilidad de las áreas próximas a consecuencia de los mismos, para tomar las medidas oportunas. Se resolverán las posibles interferencias con conducciones aéreas o subterráneas de servicios.

10.1.2. Riesgos más comunes.

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Cortes, pinchazos y golpes, con máquinas, herramientas y materiales.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera
- Caída de los encofradores al vacío
- Vuelco de los paquetes de madera durante las operaciones de izado.
- Caída de la madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Cortes al utilizar sierras de mano

- Cortes al utilizar sierra circular de mesa
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocutión por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobre-esfuerzos.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas.

10.1.3. Normas preventivas.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caídas desde altura (mediante la instalación o rectificación de las redes o instalación de barandillas).

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de barrido de cargas durante las operaciones de izado de tablonos, puntales y ferralla.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de las escaleras de mano reglamentarias, o elementos estructurales adecuados (andamios tubulares).

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán.

Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en lugar conocido para su posterior retirada.

El personal que utilice las máquinas-herramientas contará con la autorización escrita de la Jefatura de la Obra.

El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.

Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en primer caso, apilados para su utilización en otra zona y en el segundo, para su retirada de la obra. Una vez concluidas estas labores, se barrerá el resto de pequeños escombros de la zona.

Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados.

El personal encofrador, acreditará a su contratación ser “carpintero encofrador” con experiencia.

Antes del vertido del hormigón el capataz, encargado o el vigilante de seguridad, comprobará en compañía del técnico cualificado, la buena estabilidad del conjunto.

10.1.4. Protecciones individuales.

- Cascos de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Cinturones de seguridad, clase A o C
- Ropa de trabajo.
- Trajes de agua, prever un acopio en obra.
- Cinturón porta-herramientas.
- Guantes de cuero, para las distintas especialidades del personal que trabaja en obra.
- Botas de agua, para protección frente al agua y la humedad.
- Botas de seguridad clase III, para trabajos con riesgos de accidentes mecánicos en los pies y en los lugares en que exista en alto grado la posibilidad de perforación de las suelas por clavos, virutas, cristales etc.

10.2. Hormigonado.

10.2.1. Riesgos más comunes.

- Caídas de personas y/u objetos a distinto nivel.

- Caídas de personas y/u objetos al mismo nivel.
- Caídas de personas y/u objetos al vacío.
- Cortes, pinchazos y golpes, con herramientas y materiales.
- Hundimientos de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Atrapamientos.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Fallo entibaciones.

10.2.2. Normas preventivas.

Según el tipo de aplicación

Antes del inicio del vertido del hormigón, el capataz, encargado o vigilante de seguridad revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona de muro que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.

El acceso al trasdós del muro (espacio comprendido entre el encofrado externo y el talud del vaciado), se efectuará mediante escaleras de mano. Se prohíbe el acceso “escalando el encofrado”, por ser una acción insegura.

Antes del inicio del hormigonado, el capataz, encargado o vigilante de seguridad revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.

La plataforma de coronación de encofrado para vertido y vibrado, que se establecerá a todo lo largo del muro, tendrá las siguientes dimensiones:

- Longitud: la del muro
- Anchura: sesenta centímetros (3 tablonos mínimo)
- Sustentación: jabalcones sobre el encofrado

- Protección: barandilla de 90 cm de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Acceso: mediante escalera de mano reglamentaria.

Se establecerán fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas (o zapatas) para verter el hormigón (dumper, camión hormigonera etc.).

El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, evitando sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado. El desencofrado del trasdós del muro se efectuará lo más rápido posible, para no alterar la entibación, o la estabilidad del talud natural.

Según la forma de puesta en obra

a) Vertidos mediante canaletas

Se instalarán fuertes topes de final de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos.

Se prohíbe, como norma general, acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m del borde de excavación.

Se instalará un cable de seguridad amarrado a “puntos sólidos”, en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caídas desde alturas; o bien sólidas barandillas en el frente de excavación, protegiendo el tajo de guía de la canaleta.

b) Vertido mediante cubo o cangilón

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca, diseñada para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.

Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones. Del cubo penderán cabos de guía, para ayudar a su correcta posición de vertido.

c) Vertido de hormigón mediante bombeo

El equipo de manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.

La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo de dos operarios simultáneamente, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.

El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.

El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista, para evitar accidentes por “tapones” y “sobrepresiones” internas.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de “atorameinto” o “tapones”.

Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la “redecilla” de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito de detección de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.

Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar.

10.2.3. *Protecciones individuales.*

- Cascos 1 por hombre y posibles visitantes, Prever un acopio en obra.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.

- Casco de seguridad con protectores auditivos.
- Cinturones de seguridad clase A o C
- Ropa de trabajo.
- Trajes de agua.
- Cinturón antivibratorio.
- Chalecos reflectantes.
- Cinturón porta-herramientas.
- Guantes de cuero, para las distintas especialidades del personal que trabaja en obra.
- Guantes impermeabilizados.
- Muñequeras antivibratorias.
- Botas de agua, para protección frente al agua y la humedad.
- Botas de seguridad clase III, para trabajos con riesgos de accidentes mecánicos en los pies y en los lugares en que exista en alto grado la posibilidad de perforación de las suelas por clavos, virutas, cristales etc.

10.2.4. Protecciones colectivas.

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

Para los trabajos nocturnos se dispondrá de una iluminación con focos fijos o móviles que en todo momento proporcione visibilidad suficiente en la totalidad de zonas de trabajo y circulación.

En los bordes de la excavación cuando el desnivel sea superior a 2 m y se prevea circulación de personas, se colocarán barandillas.

Se dispondrá de señalización adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones para evitar accidentes.



ANEJO 2. MAQUINARIA DE OBRA.

- 1. MAQUINARIA GENERAL.**
 - 1.1. Condiciones generales.
 - 1.2. Conceptos generales.
 - 1.3. Riesgos más comunes.
 - 1.4. Normas preventivas.
 - 1.5. Protecciones individuales.
- 2. PALA CARGADORA.**
 - 2.1. Riesgos más comunes.
 - 2.2. Normas preventivas.
- 3. CAMIÓN BASCULANTE.**
 - 3.1. Riesgos más comunes
 - 3.2. Normas preventivas.
 - 3.3. Protecciones individuales.
- 4. VIBRADOR.**
 - 4.1. Riesgos más comunes
 - 4.2. Normas preventivas.
 - 4.3. Protecciones individuales.
- 5. COMPRESOR.**
 - 5.1. Riesgos más comunes
 - 5.2. Normas preventivas.
 - 5.3. Protecciones individuales.





1. MAQUINARIA GENERAL.

1.1. Condiciones generales.

La maquinaria a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente, de acuerdo con la práctica tecnológica del momento y a fin de preservar a las personas y los bienes de los riesgos de la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las máquinas.

Toda máquina de nueva adquisición deberá cumplir en origen las condiciones adecuadas a su trabajo, tanto de tipo operativo como de seguridad y se exigirá a su fabricante la justificación de su cumplimiento.

Toda máquina o equipo debe ir acompañado de un manual de instrucciones extendido por su fabricante o, en su caso, por el importador. En dicho manual, figurarán las características técnicas y las condiciones de la instalación, uso y mantenimiento, normas de seguridad y aquellas otras gráficas que sean complementarias para su mayor conocimiento. De este manual se exigirá una copia cuyo texto literal figure en el idioma castellano.

Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación.
- Tipo y número de fabricación.
- Potencia.
- Contraseña de homologación, si procede.
- Marcado CE

Antes del empleo de máquinas que impliquen riesgos a personas distintas a sus usuarios habituales, habrán de estar dispuestas las correspondientes protecciones y señalizaciones.

Si como resultados de las revisiones o inspecciones de cualquier tipo, se observara un peligro manifiesto o un excesivo riesgo potencial, de inmediato se paralizará la



máquina en cuestión y se adoptarán las medidas necesarias para eliminar o reducir el peligro o riesgo.

La sustitución de elementos o piezas por reparación de las piezas, se harán por otras de igual origen o, en su caso, de demostrada y garantizada compatibilidad.

Los órganos móviles o elementos de transmisión en las máquinas estarán dispuestos o, en su caso, protegidos de modo que eliminen el riesgo de contacto accidental con ellos.

La estructura metálica de la máquina fija estará conectada al circuito de puesta a tierra y su cuadro eléctrico dispondrá de un interruptor magneto-térmico y un diferencial, en el caso de que éste cuadro sea independiente del general.

Las máquinas eléctricas deberán disponer de los sistemas de seguridad adecuados para eliminar el riesgo de contacto eléctrico o minimizar sus consecuencias en caso de accidente, estos sistemas siempre se mantendrán en correcto estado de funcionamiento.

Las máquinas dispondrán de dispositivos o de las protecciones adecuadas para evitar el riesgo de atrapamiento en el punto de operación, tales como: resguardos fijos, apartacuerpos, barras de paro, auto-alimentación, etc.

En la obra existirá un libro de registro en el que se anotarán, por la persona responsable, todas las incidencias que de las máquinas se den en su montaje, uso, mantenimiento y reparaciones, con especial incidencia en los riesgos que sean detectados y en los medios de prevención y protección adoptados para eliminar o minimizar sus consecuencias.

No se podrán emplear las máquinas en trabajos distintos para los que han sido diseñadas y fabricadas.

El personal de manipulación, mantenimiento, conductores en su caso, y personal de maniobras deberán estar debidamente cualificados para la utilización de la máquina de que se trate.



Será señalizado o acotado el espacio de influencia de las máquinas en funcionamiento que puedan ocasionar riesgos.

Estarán equipadas con:

- Señalización acústica automática de marcha atrás.
- Faros para desplazamiento hacia delante o hacia atrás.
- Cabina de seguridad, o en su caso, pórtico de seguridad.
- Retrovisores a ambos lados.
- Extintor portátil de 6 Kg. de polvo seco.
- Un elemento que permita al maquinista quitarse el barro del calzado.

No se permitirá el acceso, cuando una máquina esté trabajando, a la zona integrada en su radio de acción de desplazamiento o el que pueda abarcar al permanecer estática.

Ante la presencia de líneas eléctricas se impedirá el acceso de la máquina a los puntos de riesgo de contacto eléctrico, limitándose, si la línea es aérea, su paso inferior mediante pórticos de seguridad con altura de gálibos permitida.

No se abandonará la máquina por el conductor sin estar en función de parada, inmovilizado y con sus equipos de trabajo en reposo sobre el suelo.

No se permitirá el transporte de personas, además del conductor, sobre estas máquinas.

Para la reparación de órganos móviles se tomarán las medidas necesarias para controlar movimientos inesperados.

No se realizarán replanteos simultáneos con el trabajo de estas máquinas en zonas de influencia de las mismas.

1.2. Conceptos generales.

Antes de comenzar cualquier movimiento de tierras es necesario conseguir la mayor información posible de las compañías suministradoras sobre la posible



existencia de conducciones de gas, agua, saneamiento, electricidad, etc., para proceder a su desvío o protección.

Si existe alguna conducción que deba permanecer en servicio, durante la excavación se extremarán las precauciones para evitar dañarla, procediendo o bien a su apeo con tablonces de madera o bien colgándolas con cables.

Se deberán tomar medidas como cerramientos de obra, vallas de protección, no abrir pozos que queden abiertos fuera de horario de obra, etc.

Además, es muy conveniente que el encargado revise todos los frentes de excavación al principio y al final de la jornada, para comprobar la estabilidad de los taludes y que todos los tajos se encuentren protegidos. Ya desde esta fase de obra debe haber una brigada de seguridad para el mantenimiento y reposición de las protecciones colectivas.

1.3. Riesgos más comunes.

- Falta de adiestramiento del personal; algunos maquinistas no han recibido la formación y adiestramientos necesarios para el manejo de las máquinas.
- Utilización de la maquinaria por encima de sus posibilidades; existe una creencia que estas grandes máquinas tienen mucha estabilidad, que no pueden chocar debido a las escasas velocidades, sin embargo, aunque es cierto que cuentan con una gran estabilidad, también tienen sus límites.
- Falta de mantenimiento: sin las reparaciones periódicas, son fuente de innumerables averías, y en muchos casos de accidentes.
- Condiciones climatológicas o ambientales: la lluvia, el polvo, etc. pueden disminuir la visibilidad y provocar colisiones y atropellos. El ruido puede provocar que no se pueda advertir la presencia de algún riesgo.
- Caídas al subir o bajar de la máquina
- Cortes, pinchazos y golpes
- Atropellos, colisión, vuelcos, falsas maniobras.
- Atrapamientos.
- Polvo ambiental.
- Ruido.



- Los derivados de las operaciones de mantenimiento.
- Vibraciones.

1.4. Normas preventivas.

Para evitar estos factores y disminuir los accidentes o al menos reducir sus consecuencias, los fabricantes de maquinaria incorporan sistemas de seguridad como son: Estructura de protección contra vuelcos o cabinas anti-caídas de objetos.

Se seguirán las recomendaciones de las fichas informativas para la prevención de riesgos en la utilización de equipos elaborada por la comisión de maquinaria del SEOPAN.

Los maquinistas antes de comenzar una maniobra o un movimiento imprevisto deberán avisar con una señal acústica.

De igual manera antes de reanudar los trabajos deberá cerciorarse de que no hay nadie en los alrededores de la máquina.

Aunque la maquinaria lo permita, no se excavará por debajo de la base de apoyo, ni se excavará a tumbo, es decir provocando desprendimientos a base de socavar la base de los taludes.

Nadie permanecerá en el radio de acción de las máquinas, mientras éstas se encuentren trabajando. También es conveniente que se respeten distancias de seguridad entre las máquinas y que aparquen o estacionen fuera de la zona de trabajo.

Es importante que la maquinaria sea revisada periódicamente siguiendo las instrucciones del fabricante para así mantener en perfecto estado de funcionamiento todos los sistemas de seguridad.

Las reparaciones deben realizarse por personal especializado y siempre se realizarán con la máquina parada y calzando o bloqueando las partes móviles que pudieran ponerse en funcionamiento de una manera inesperada.



1.5. Protecciones individuales.

- Casco de seguridad (al bajar de la máquina).
- Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del
- camión (si el camión carece de visera de protección).
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes de agua.
- Cinturón antivibratorio.
- Chalecos reflectantes.
- Calzados antideslizantes de seguridad impermeables.

2. PALA CARGADORA.

2.1. Riesgos más comunes.

- Caída por pendientes (trabajos al borde del talud, cortes y asimilables)
- Deslizamientos incontrolados.
- Atropellos (por mala visibilidad).
- Colisión con otros vehículos
- Vuelcos.
- Contactos con líneas eléctricas.
- Atrapamientos (trabajos de mantenimiento y otros).
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento)
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina)
- Interferencias con infraestructuras (agua, gas, electricidad.)
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Ruido propio.
- Caída de persona desde la máquina
- Golpes.
- Proyección de objetos
- Vibraciones



- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (afecciones respiratorias).
- Los derivados de la realización de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

2.2. Normas preventivas.

- Se desplazará a velocidad moderada, especialmente en lugares de mayor riesgo (pendientes y rampas, bordes de excavación, cimentaciones, etc.).
- El operador de la pala estará protegido por una reja metálica de resistencia suficiente.
- Se extremarán las precauciones en maniobras de marcha atrás.
- Se cargará el cazo, teniendo en cuenta la estabilidad del material cargado para evitar caídas.
- Se asegurará que el área en que se manobra está despejada de personal.
- En los aprovisionamientos de combustible, se cumplirán y harán cumplir las normas, para evitación de incendios (motor parado, prohibición de fumar, etc.).
- Una vez parada la máquina, la cuchara siempre quedará apoyada sobre el terreno, con el fin que no pueda caer y producir un accidente.
- Siempre que se desplace de un lugar a otro con la máquina, lo hará con la cuchara bajada. En las operaciones de carga y descarga, tendrá conectada siempre la bocina marcha atrás o señal acústica.
- Debe realizarse una inspección previa de la zona de trabajo, para conocer si existen servidumbres o servicios que puedan ser afectados. Asimismo, se recogerán datos sobre el estado de la superficie de trabajo y sobre los materiales a mover.
- Las palas se utilizarán para las operaciones de carga y no para las de excavación.
- Según su tipología, debe comprobarse el tensado de las cadenas o la presión de los neumáticos de forma periódica.
- Cuando se trabaje en zonas próximas a excavaciones o peligrosas, el conductor será conocedor de ellas, no obstante, deberá hacerse uso de la señalización adecuada de advertencia.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.



- La zona de trabajo se mantendrá con la humedad necesaria para evitar la polvareda.
- Se prohíbe que el personal se suba en la cuchara de la pala para alcanzar un punto de trabajo.
- El maquinista deberá hacer uso del cinturón anti-vibratorio.

3. CAMIÓN BASCULANTE.

3.1. Riesgos más comunes

- Caídas al subir o bajar a la cabina.
- Golpes.
- Atropellos (por mala visibilidad).
- Colisión con otros vehículos.
- Vuelcos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Ruido ambiental.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (afecciones respiratorias).
- Los derivados de la realización de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

3.2. Normas preventivas.

- Haga sonar la bocina antes de iniciar la marcha.
- Cuando circule marcha atrás avise acústicamente.
- Exija la estabilidad de la carga.
- Durante la carga y descarga, permanezca en la cabina.
- Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o traseras con talud, según convenga.
- Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, compruebe la eficacia de los frenos.
- Extreme las precauciones en las pistas deficientes.



- Con arena o material granular vigile la posible pérdida de carga en el transporte.
- En las pistas de obra, puede haber piedras caídas de otros vehículos. Extreme las precauciones.
- Al bascular, para evitar posibles vuelcos, cerciórese de la firmeza del terreno.
- Bascule en terreno horizontal con el vehículo frenado y parado.
- En las maniobras en vertedero, asegúrese de que existe el cordón de material y siga las indicaciones del controlador.
- Nunca circule con la caja levantada.
- No compita con otros conductores.
- Sitúe los espejos retrovisores convenientemente.
- Cuando circule por vías públicas, cumpla con la Normativa del Código de Circulación vigente.

En las pistas de obra puede haber piedras caídas de otros vehículos. Extreme las precauciones. Compruebe el buen funcionamiento de su tacógrafo y utilice en cada jornada un disco nuevo (si está matriculado).

3.3. Protecciones individuales.

- Casco de seguridad (al bajar de la máquina).
- Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del
- camión (si el camión carece de visera de protección).
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes de agua.
- Cinturón antivibratorio.
- Chalecos reflectantes.
- Calzados antideslizantes de seguridad impermeables.

4. VIBRADOR.

4.1. Riesgos más comunes



- Caídas a distinto nivel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Explosión o incendio.
- Salpicaduras.
- Caídas al mismo nivel.
- Cortes, pinchazos y golpes, con máquinas, herramientas y materiales.

4.2. Normas preventivas.

- El cable de alimentación estará protegido y dispuesto de modo que no presente riesgo al paso de personas.
- En los vibradores por combustibles líquidos, se tendrá en cuenta el riesgo que se deriva de la inflamabilidad del combustible.
- El manejo del vibrador se hará siempre desde una posición estable, sobre una base o plataforma de trabajo segura, nunca sobre bovedillas o elementos poco resistentes.
- Cuando el trabajo se desarrolle en zonas con riesgo de caídas de altura se dispondrá de la protección colectiva adecuada y, en su defecto se hará uso correcto del cinturón de seguridad de caída homologado.
- El operario que maneje el vibrador hará uso de botas aislantes de goma, de caña alta y suelas antideslizantes.
- Nunca se deberá acceder a los órganos de origen eléctrico de alimentación con las manos mojadas o húmedas.
- Para evitar la electrocución tendrán toma de tierra, conexiones con clavijas adecuadas y cable de alimentación en buen estado.
- No se dejarán en funcionamiento en vacío ni se someterán tirando de los cables, pues se producen enganches que rompen los hilos de alimentación.
- Cuando se vibre en zonas que queden próximas a la cara, se usarán gafas para proteger de las salpicaduras.
- Terminado el trabajo se limpiará el vibrador de las materias adheridas, previamente desconectado de la red.

4.3. Protecciones individuales.



- Casco.
- Gafas de protección contra salpicaduras.
- Ropa de trabajo.
- Trajes de agua.
- Cinturón anti-vibratorio.
- Guantes dieléctricos, para trabajos con electricidad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma (clase III)

5. COMPRESOR.

5.1. Riesgos más comunes

- Proyección de aire a presión y partículas.
- Explosión.
- Caídas a distinto nivel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Atrapamientos.
- Vuelco.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.
- Caídas al mismo nivel.
- Cortes, pinchazos y golpes, con máquinas, herramientas y materiales.

5.2. Normas preventivas.

- Antes de la puesta en marcha del compresor se fijará su posición mediante calzos.
- Cuando los operarios tengan que hacer alguna operación con el compresor en marcha con apertura de carcasa, la ejecutarán con los auriculares de protección puestos. La zona obligatoria de uso de auriculares de protección, en la cercanía de un compresor de obra, se fija en un círculo de 4 m. de radio.
- Los emplazamientos de compresores en zonas próximas a excavaciones se fijarán a una distancia mínima de 3 m.



- Se desecharán las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas. Los empalmes de manguera se realizarán por medio de racores especiales.
- Queda prohibido realizar engrases u otras operaciones de mantenimiento con el compresor en marcha.
- Todos los órganos móviles deben estar protegidos con una carcasa adecuada.
- La manguera debe estar en buen estado y sujeta por abrazaderas.
- Revisar frecuentemente el buen funcionamiento del manómetro y de la válvula de seguridad.
- Revisar y mantener limpios los filtros de aceite y aire.
- Mandar retimbrar el calderín cada 5 años.
- Colocarlos fuera de los lugares de paso.
- Si se utiliza para el pintado a pistola, usar instalación eléctrica antideflagrante y ventilar.
- Normas preventivas para Operador de compresor.
- En los traslados, preste atención ante los posibles vuelcos o rotura de la lanza.
- Cuando purgue calderines evite la proyección de partículas a sus ojos.
- Vigile las uniones de manguitos, las conexiones y el estado del manguetón de aire. En caso de soltarse, pueden accidentarse.
- Para evitar la proyección de aceite, al sacar el tapón de vaciado o de llenado del elemento compresor, los calderines deben estar sin presión.

5.3. Protecciones individuales.

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados (en especial para realizar las maniobras de arranque y parada).
- Protectores auditivos.
- Taponcillos auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Trajes de agua.
- Chalecos reflectantes.
- Guantes de goma o PVC.
- Calzado de seguridad.





ANEJO 3. PREVISIÓN DE ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA

1. MEDIDAS DE EMERGENCIA

1.1. Protección contra incendios.

1.1.1. *Medidas de prevención y extinción.*

1.1.2. *Uso del agua.*

1.1.3. *Extintores portátiles.*

1.1.4. *Prohibiciones.*

2. SERVICIOS DE EMERGENCIA.



1. MEDIDAS DE EMERGENCIA.

1.1. Protección contra incendios.

1.1.1. *Medidas de prevención y extinción.*

Las zonas de la obra, donde se pueden producir con mayor posibilidad incendios son, en las Instalaciones de Oficinas, en las Prefabricadas (vestuarios, comedores, servicios). También se puede producir incendios en cualquier parte de la obra y en las zonas donde abunden los matorrales o arbustos secos. Los motivos pueden ser por incendios de maquinaria, en zonas de concentración de trabajadores, por el uso de fogatas incontroladas, así como en las épocas estivales, los incendios provocados por las chispas producidas por los tubos de escape de la maquinaria, por los fenómenos atmosféricos, o por cerillas o colillas encendidas tiradas al suelo.

Dado el emplazamiento de esta obra, situado es una trama urbana, el riesgo de incendio forestal es prácticamente nulo, no obstante, en el inicio de los trabajos, con algo de masa arbórea, se tomarán las medidas necesarias para evitar el incendio, realizando lo antes posible el despeje y desbroce.

1.1.2. *Uso del agua*

En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores con espuma química, soda ácida o agua.

1.1.3. *Extintores portátiles.*

En la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio y colocados en sitio visible y de fácil acceso, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a posible causa determinante del fuego a extinguir.

Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deben emplearse.



Los extintores serán revisados periódicamente y cargados, según los fabricantes, inmediatamente después de usarlos. Esta tarea será realizada por empresas autorizadas.

1.1.4. *Prohibiciones.*

En las dependencias y lugares de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar e introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de tales lugares o dependencias.

Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

2. SERVICIOS DE EMERGENCIA.

El contratista tendrá siempre a mano y reflejado en un cartel bien visible en las oficinas de obra y vestuarios, el número de teléfono del servicio de emergencia más próxima.

Los centros asistenciales más cercanos son:

1.- Centro médico, Consultorio periférico San Miguel de Geneto.

- Distancia a obra: 2,5 km
- Dirección: Cam. San Miguel de Geneto, 156, 38296 La Laguna, Santa Cruz de Tenerife.
- Tlf: 922 92 29 64

2.- Servicio Normal de Urgencias La Laguna.

- Distancia a obra: 3,0km
- Dirección: C. Benito Pérez Galdós, s/n, 38203 La Laguna, Santa Cruz de Tenerife
- Tlf: 922 25 86 85

3.- Centro de Salud Laguna-Universidad.

- Distancia a obra: 2,5km



- Dirección: Av. Trinidad, 50, 38204 La Laguna, Santa Cruz de Tenerife.
- Tif: 922 47 85 32

4.- Centro de Salud Finca España.

- Distancia a obra: 3,5km
- Dirección: Av. de los Menceyes, 153, 38201 La Laguna, Santa Cruz de Tenerife.
- Tif: 922 47 82 01

5.- Hospital Universitario de Canarias.

- Distancia a obra: 3,0km
- Dirección: Carretera Ofra S/N, 38320 La Laguna, Santa Cruz de Tenerife.
- Tif: 922 67 80 00

Además, el teléfono de emergencias en Canarias es el 112.



ANEJO 4. GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRA.

- 1. AGINACIÓN DE RECURSOS PREVENTIVOS Y REQUISITOS EXIGIBLES A LOS MISMOS.**
- 2. PRIMEROS AUXILIOS.**
- 3. RECONOCIMIENTO MÉDICO.**
- 4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.**
 - 4.1. Vestuarios y aseos.
 - 4.2. Duchas.
 - 4.3. Retretes.
 - 4.4. Comedores.
 - 4.5. Cocinas.





1. AGINACIÓN DE RECURSOS PREVENTIVOS Y REQUISITOS EXIGIBLES A LOS MISMOS.

En aplicación de lo establecido en la ley 54/2003 y en el RD 604/2006, se deberán incluir las prescripciones relativas a la presencia de recursos preventivos del contratista durante la ejecución de actividades o procesos que sean considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales, con la función de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de éstas.

En base a la disposición adicional única del RD 1627/1997, de 24 de octubre, el Plan de Seguridad y Salud el contratista incluirá la definición tanto la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos (disp. adic. única RD 1627/97), como los interlocutores de la empresa contratista en la obra para que los citados recursos preventivos puedan cumplir con sus obligaciones de instrucción y notificación en situaciones de riesgo y/o incumplimiento de las medidas previstas.

2. PRIMEROS AUXILIOS.

Se dispondrá de un servicio médico de empresa concertado.

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Estas personas con conocimientos de primeros auxilios, deberá poseer información de los diferentes centros médicos más cercanos a la obra y en sus vehículos o personalmente serán portadores del Manual de Primeros Auxilios.

Los Encargados, Capataces y Jefes de equipo, se pondrán de acuerdo para que siempre se encuentren un vehículo en los distintos tajos, facilitando las posibilidades de evacuación de accidentados menos graves.

Para los accidentados graves o muy graves, la evacuación se realizará, cumpliendo las



normas específicas en primeros auxilios, pues para cada caso, se aplicarán las medidas que el Manual de Primeros Auxilios desarrolla como normas para la asistencia urgente de accidentados y premisas fundamentales en socorrismo.

Las normas sobre primeros auxilios habrán de estar encaminadas a realizar el rescate y/o primera cura de los operarios accidentados, a evitar en lo posible las complicaciones posteriores y a salvar la vida de los sujetos.

En las normas a establecer sobre primeros auxilios deberán recogerse los modos de actuación y las conductas a seguir ante un accidentado para casos de rescate de heridos que queden aprisionados, pérdidas del conocimiento, asfixia, heridas, hemorragias, quemaduras, electrocución, contusiones, fracturas, picaduras y mordeduras. Se especificará, para cada caso concreto: forma de manejar al herido, traslados del accidentado, posiciones convenientes, principios de reanimación y métodos de respiración artificial, primeras curas a realizar, fármacos o bebidas que deben, o no, administrarse, etc.

Todos los trabajadores deberán ser adiestrados en técnicas elementales de reanimación para que, en caso de accidente en su área de trabajo, puedan actuar rápida y eficazmente.

Así mismo, habrá de ponerse en conocimiento de todo el personal de la obra la situación de los teléfonos de urgencia, del botiquín de obra, de las normas sobre primeros auxilios y de los anuncios indicativos que hayan de exponerse en relación con la localización de servicios médicos, ambulancias y centros asistenciales.

Las normas e instrucciones sobre primeros auxilios deberán exponerse en lugares accesibles y bien visibles en la obra.

En cumplimiento de las prescripciones anteriormente establecidas y de las disposiciones vigentes que regulen la materia, el Plan de S.S.L., deberá recoger de forma detallada las normas e instrucciones a seguir para primeros auxilios.



3. RECONOCIMIENTO MÉDICO.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año. Este reconocimiento 22 de la Ley de Prevención de riesgos Laborales.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio, la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

4.1. Vestuarios y aseos.

La superficie mínima de los vestuarios y aseos serán de 2,00 m², por cada trabajador que haya de utilizarlos y la altura mínima de suelo a techo será de 2,30 m.

Los vestuarios serán de fácil acceso y estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, para guardar la ropa, el calzado y los objetos personales. Se colocarán perchas suficientes para colgar la ropa de trabajo.

Los cuartos de vestuarios o los locales de aseo dispondrán de lavabos de agua corriente, provistos de jabón, uno por cada 10 trabajadores, y de espejos de dimensiones adecuadas, uno por cada 25 trabajadores.

Sí las salas de duchas o de lavabos y los vestuarios estuviesen apartados, deberán estar próximos y la comunicación entre las distintas dependencias debe ser fácil.

Se dotarán de toallas individuales o bien se dispondrán de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel y, en éste último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.

Se mantendrán cuidadosamente limpios y serán barridos y regados diariamente con agua y productos antisépticos. Una vez por semana, preferiblemente el sábado, se efectuará limpieza general.



4.2. Duchas.

Se instalarán duchas de agua, fría y caliente, una por cada 10 trabajadores, con las dimensiones suficientes para que cada trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene.

Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

Estarán perfectamente situadas en los cuartos de vestuarios y de aseo o en locales próximos a ellos. Cuando las duchas no comuniquen con cuartos vestuarios y de aseo individuales, se instalarán colgaduras para la ropa mientras los trabajadores se duchan.

4.3. Retretes.

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, uno por cada 25 trabajadores.

Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada. Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de las cabinas.

No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios o cuartos vestuarios.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1,00 m. por 1,20 m. de superficie y de 2,30 m de altura, y dispondrán de una percha.

Las puertas y ventanas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en las debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones. Se limpiarán directamente con agua y desinfectantes, antisépticos y desodorantes y, semanalmente con agua fuerte o similar.



Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua de consumo. Las aguas residuales se acometerán directamente a la red de alcantarillado existente en la zona.

4.4. Comedores.

Estarán ubicados en lugares próximos a los de trabajo, pero separados de otros locales y de focos insalubres o molestos.

La altura mínima de suelo a techo será de 2,60 m.

Dispondrán de agua potable para la limpieza de vajillas y utensilios. Estarán provistos de mesas y asientos y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador.

Estarán provistos de fregaderos con agua corriente y de recipientes para depositar los desperdicios.

Cuando no exista cocina contigua, se instalarán hornillos o cualquier otro tipo de sistema para que los trabajadores puedan calentar su comida.

Se mantendrán en buen estado de limpieza.

4.5. Cocinas.

La altura mínima de suelo a techo será de 2,60 m.

La captación de humos, vapores y olores se efectuará mediante campanas de ventilación forzada por aspiración, si fuese necesario.

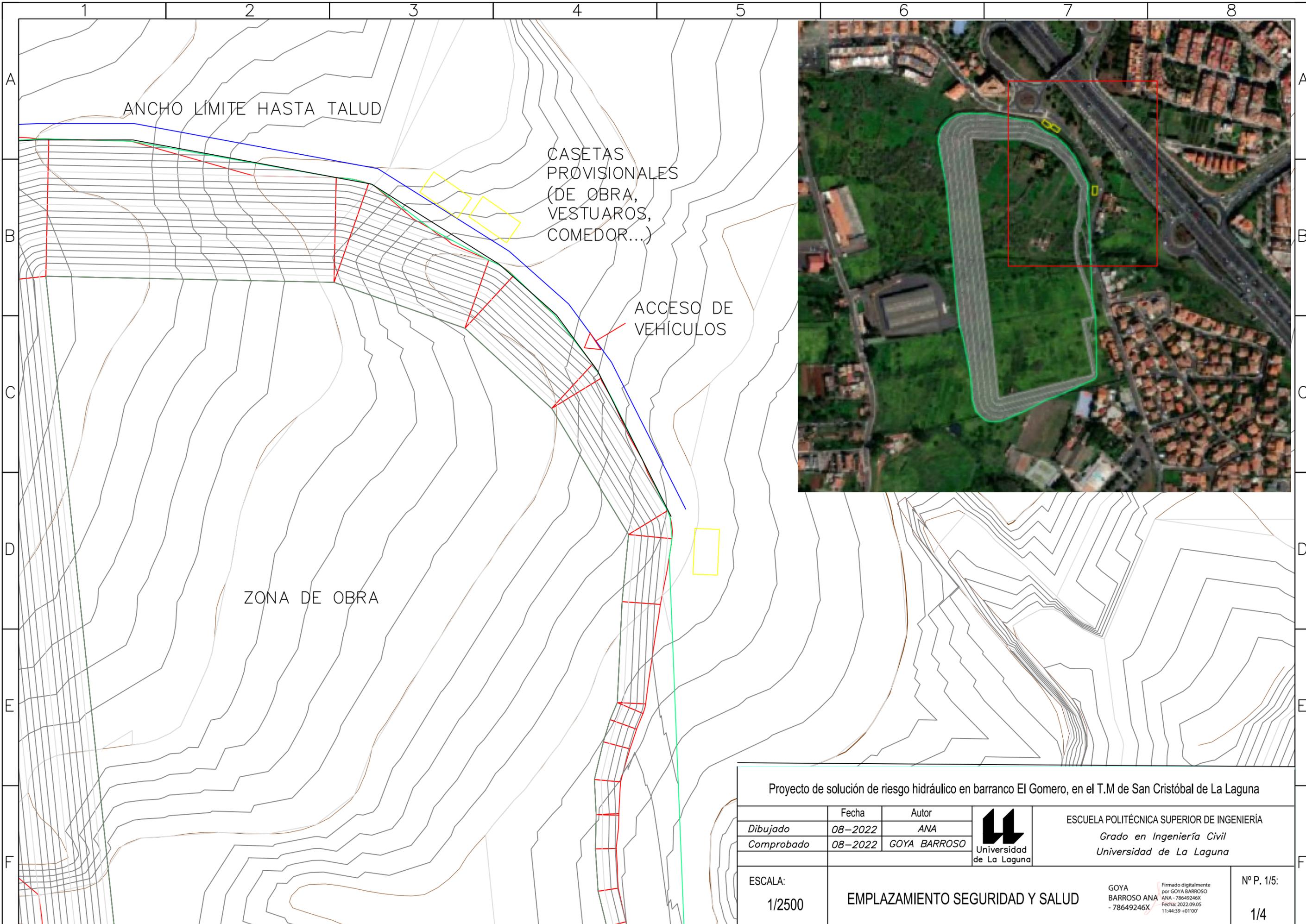
Los residuos alimenticios se depositarán en recipientes cerrados y herméticos hasta su evacuación, manteniéndose en todo momento en condiciones de limpieza absoluta.



Los alimentos se conservarán en lugar y a la temperatura, adecuados. Quedará prohibido el almacenaje de víveres para más de 24 horas si no existen cámaras frigoríficas convenientes.

Se dispondrá de agua potable para condimentación de las comidas.

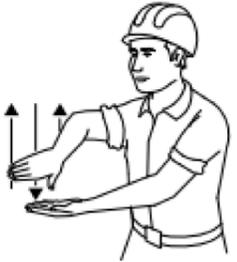
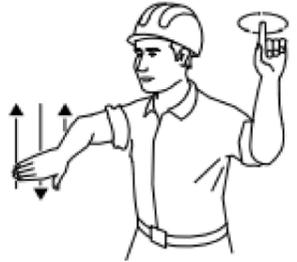
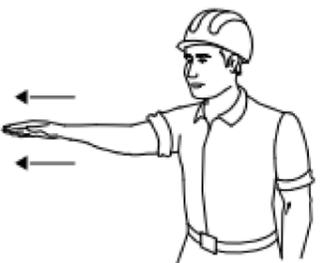
Se utilizarán fogones o cocinas de butano o eléctricas.



Proyecto de solución de riesgo hidráulico en barranco El Gomero, en el T.M de San Cristóbal de La Laguna			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
<i>Dibujado</i>	08-2022	ANA	
<i>Comprobado</i>	08-2022	GOYA BARROSO	
ESCALA:	1/2500		EMPLAZAMIENTO SEGURIDAD Y SALUD GOYA BARROSO ANA - 78649246X <small>Firmado digitalmente por GOYA BARROSO ANA - 78649246X Fecha: 2022.09.05 11:44:39 +01'00'</small>
			Nº P. 1/5: 1/4

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.
 NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

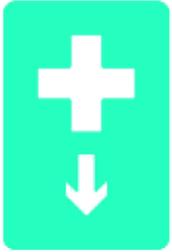
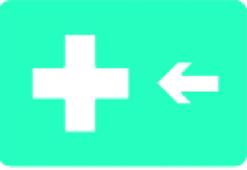
<p>1 LEVANTAR LA CARGA</p> 	<p>2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA</p> 	<p>3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE</p> 	<p>4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE</p> 	<p>5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA</p> 
<p>6 BAJAR LA CARGA</p> 	<p>7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE</p> 	<p>8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA</p> 	<p>9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE</p> 	<p>10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA</p> 
<p>11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO</p> 	<p>12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA</p> 	<p>13 SACAR PLUMA</p> 	<p>14 METER PLUMA</p> 	<p>15 PARAR</p> 

PROYECTO SOLUCIÓN A RIESGO HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM. DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA			
	Fecha	Autor	 Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	ANA	
Comprobado	08-2022	GOYA BARROSO	
ESCALA:		SEGURIDAD Y SALUD	
S/E		GOYA BARROSO ANA - 78649246X <small>Firmado digitalmente por GOYA BARROSO ANA - 78649246X Fecha: 2022.09.05 11:45:01 +01'00'</small>	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
			Nº P 2/7

SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



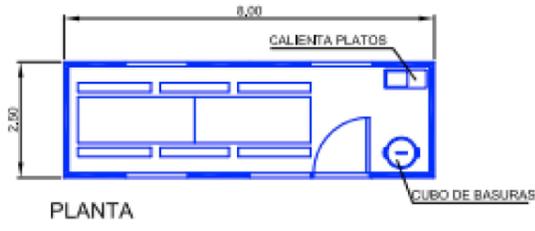
COLOR DE FONDO: VERDE (*)
 SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)
 (*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115
 Y UNE 48-103

SEÑAL	 (1)	 (1)	 (3)	 (3)
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

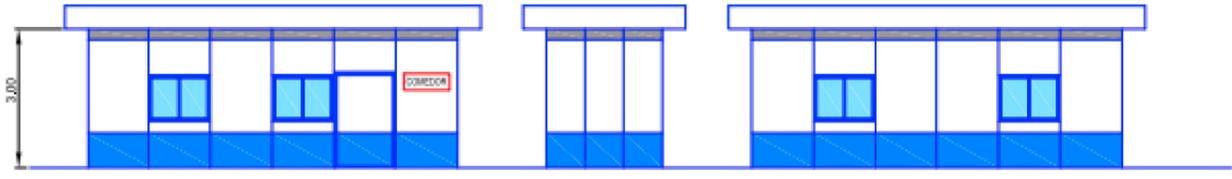
NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

PROYECTO SOLUCIÓN A RIESGO HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM. DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	ANA	
Comprobado	08-2022	GOYA BARROSO	
ESCALA:	S/E		GOYA BARROSO ANA - 78649246X Firmado digitalmente por GOYA BARROSO ANA - 78649246X Fecha: 2022.09.05 11:45:27 +01'00'
	SEGURIDAD Y SALUD		Nº P 3/7

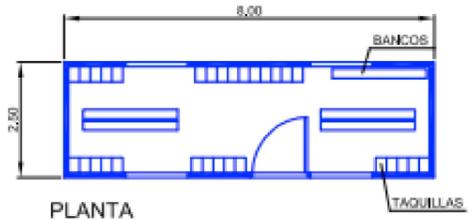


PLANTA

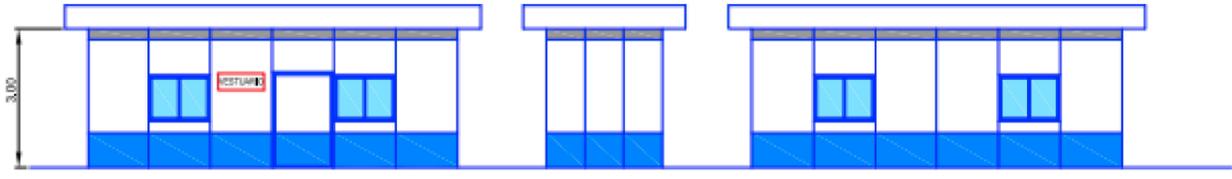


ALZADO PRINCIPAL PERFIL ALZADO POSTERIOR

COMEDOR
SIN ESCALA

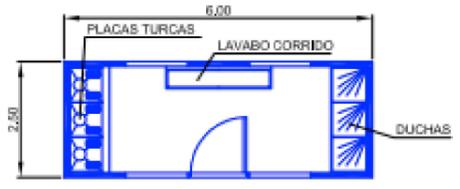


PLANTA

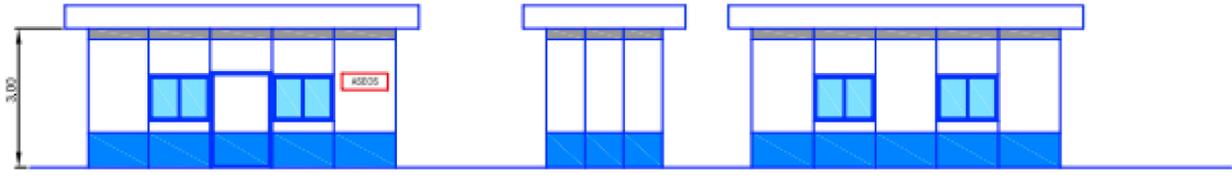


ALZADO PRINCIPAL PERFIL ALZADO POSTERIOR

VESTUARIO
SIN ESCALA

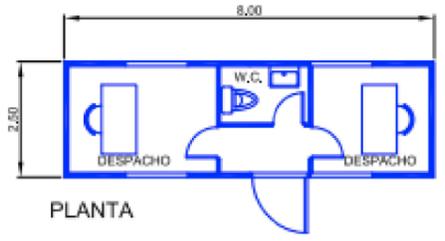


PLANTA

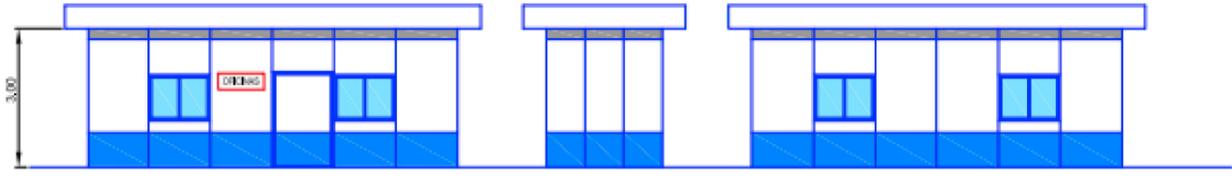


ALZADO PRINCIPAL PERFIL ALZADO POSTERIOR

ASEOS
SIN ESCALA



PLANTA

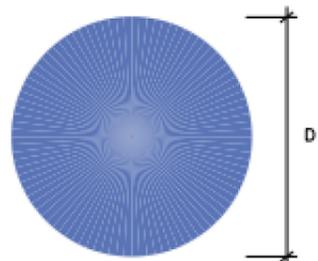


ALZADO PRINCIPAL PERFIL ALZADO POSTERIOR

OFICINAS

PROYECTO SOLUCIÓN A RIESGO HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM. DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	ANA	
Comprobado	08-2022	GOYA BARROSO	
ESCALA:	S/E		GOYA BARROSO ANA ANA - 78649246X - 78649246X <small>Firmado digitalmente por GOYA BARROSO ANA - 78649246X Fecha: 2022.09.05 11:45:50 +01'00'</small>
	SEGURIDAD Y SALUD		Nº P 4/7

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION

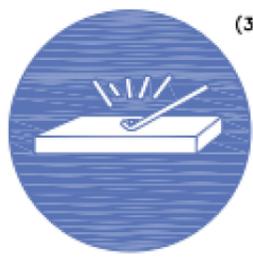


COLOR DE FONDO: AZUL (*)
 SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)
 (*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

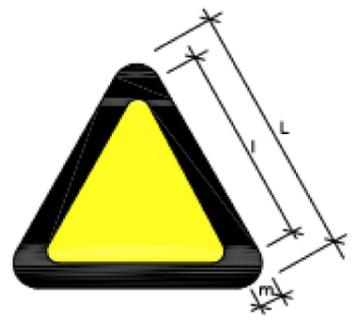
SEÑAL					
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES
SEÑAL					
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

PROYECTO SOLUCIÓN A RIESGO HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM. DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA			
	Fecha	Autor	 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	ANA	
Comprobado	08-2022	GOYA BARROSO	
ESCALA:	S/E		GOYA BARROSO ANA - 78649246X Firmado digitalmente por GOYA BARROSO ANA - 78649246X Fecha: 2022.09.05 11:46:12 +01'00'
			Nº P 5/7

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
 BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
 SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)
 (*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

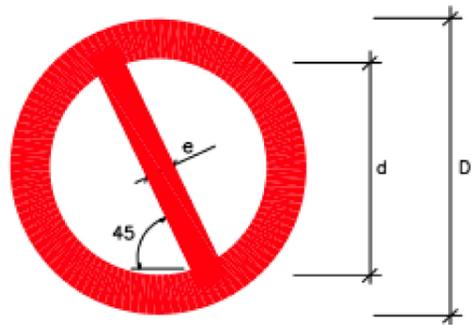
NOTAS:
 (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
 (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL						
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEJ)(=UNE 20-557/1)

SEÑAL						
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

PROYECTO SOLUCIÓN A RIESGO HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM. DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA			
	Fecha	Autor	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	ANA	
Comprobado	08-2022	GOYA BARROSO	
ESCALA:	S/E		GOYA BARROSO ANA - 78649246X Firmado digitalmente por GOYA BARROSO ANA - 78649246X Fecha: 2022.09.05 11:46:37 +01'00'
			Nº P 6/7

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
 BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
 SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)
 (*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115
 Y UNE 48-103

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

- NOTAS:
- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
 - (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
 - (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

PROYECTO SOLUCIÓN A RIESGO HIDRÁULICO EN BARRANCO EL GOMERO, TM. DE SAN CRISTÓBAL DE LA LAGUNA			
	Fecha	Autor	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Grado en Ingeniería Civil Universidad de La Laguna
Dibujado	08-2022	ANA	
Comprobado	08-2022	GOYA BARROSO	
ESCALA:	S/E		GOYA BARROSO ANA - 78649246X Firmado digitalmente por GOYA BARROSO ANA - 78649246X Fecha: 2022.09.05 11:47:04 +01'00'
	SEGURIDAD Y SALUD		Nº P 7/7

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

1. NORMATIVA DE APLICACIÓN

- 1.1. Normativa General.
- 1.2. Normativa Técnica

2. DISPOSICIONES GENERALES

- 2.1. Obligaciones del Promotor
- 2.2. Coordinador en Materia de Seguridad y Salud.
- 2.3. Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- 2.4. Obligaciones de Contratistas y Subcontratistas
 - 2.4.1. *Certificaciones.*
- 2.5. Obligaciones de los Trabajadores Autónomos.
- 2.6. Libro de Incidencias.
- 2.7. Paralización de los Trabajos.
- 2.8. Derechos de los Trabajadores

3. CONDICIONES, EMPLEO Y MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.

- 3.1. Condiciones de los Medios de Protección.
- 3.2. Protecciones Personales.
- 3.3. Protecciones Colectivas.

4. ÓRGANOS DE SEGURIDAD Y SALUD

- 4.1. Servicio Técnico de Seguridad y Salud.
- 4.2. Servicios Médicos.
- 4.3. Instalaciones Médicas.
- 4.4. Vigilante de Seguridad y Comité de Seguridad y Salud.
- 4.5. Previsiones del Constructor.
 - 4.5.1. *Previsiones Técnicas.*
 - 4.5.2. *Previsiones Económicas.*
 - 4.5.3. *Previsiones de la Implantación de los Medios de Seguridad.*

5. INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y SEGURIDAD.

- 5.1. Comedores, Vestuarios y Aseos.





1. NORMATIVA DE APLICACIÓN

1.1. Normativa General.

- REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. BOE núm. 274 de 13 noviembre.
- REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE núm. 27, de 31 de enero de 2004.
- LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE núm. 298 de 13 de diciembre.
- REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. BOE núm. 171 del 18 de julio.
- REAL DECRETO 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas. BOE núm. 170 de 17 de julio.
- REAL DECRETO 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. BOE núm. 170 de 17 de julio.
- 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 núm. 82 de 5 de abril de 2003.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de Febrero de 2003, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos. BOE núm. 54, de 4 de Marzo.
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. BOE núm. 224 del miércoles 18 de septiembre.
- 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 núm. 148 de 21 de junio de 2001.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 256 de 25 de octubre.
 - Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización, por los trabajadores de equipos de trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio).
 - Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización, por los trabajadores de equipos de protección individual (Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, BOE 12/06/1977).
 - Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. BOE núm. 250 de octubre.
 - Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
 - 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 núm. 82 de 5 de abril de 2003.
 - 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.
 - REAL DECRETO 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE núm. 140 de 12 de junio.
 - Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. BOE número 298 de 14 de diciembre de 1993.
 - Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el real decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE, sobre máquinas. BOE núm. 33 de 8 de febrero.
 - Normas Básicas para Instalaciones de Suministro de Agua.
 - Normas UNE.
 - Reglamento de Líneas de Alta Tensión.
 - 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. BOE núm. 60 de 11 de marzo.



- Estatuto de los Trabajadores.
- Ordenanzas municipales.
- 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 núm. 82 de 5 de abril de 2003.
- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Orden de 30 de junio de 1966 por la que se aprueba el texto revisado del Reglamento de Aparatos Elevadores.
- Orden de 23 de mayo de 1977 (BOE 7/11/84). Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- Orden de 31 de Agosto de 1987 (BOE 18/9/87). Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblados.
- Orden de 16 de diciembre de 1987 (BOE 29/12/87). Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación.

1.2. Normativa Técnica

- Directiva 92/58/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1992, relativa a las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Directiva del Consejo 1989/0654, de 30 de noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Directiva del Consejo 1989/655, de 30 de noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 84/528/CEE sobre aparatos elevadores y de manejo mecánicos.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos.
- Orden de 29 de noviembre de 1984, por la que se aprueba el "Manual de



Autoprotección para el desarrollo del Plan de Emergencia contra Incendios y de Evacuación en Locales y Edificios".

- Orden de 6 de julio de 1984, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Real Decreto 1513/1991, de 11 de octubre, por el que se establecen las exigencias sobre los certificados y las marcas de los cables, cadenas y ganchos.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el RD 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre las máquinas

2. DISPOSICIONES GENERALES

2.1. Obligaciones del Promotor

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.



2.2. Coordinador en Materia de Seguridad y Salud.

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el/los contratista/sy, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correctade los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del Coordinador.

2.3. Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por



el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

2.4. Obligaciones de Contratistas y Subcontratistas

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1.- Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
- La 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.
- La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.



- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además, responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

2.4.1. Certificaciones.

Las certificaciones del presupuesto de seguridad se abonarán conjuntamente y como certificaciones complementarias a las certificaciones de obra, todo de acuerdo con el contrato de obra y siendo responsable la dirección facultativa de las liquidaciones hasta su saldo final.

2.5. Obligaciones de los Trabajadores Autónomos.

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1.- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.



- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2.- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.

3.- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.

4.- Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

5.- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1.997.

6.- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.

7.- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

8.- Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

2.6. Libro de Incidencias.

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud o por la Oficina de Supervisión de Proyectos u Organo equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.



Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

2.7. Paralización de los Trabajos.

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

2.8. Derechos de los Trabajadores

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

3. CONDICIONES, EMPLEO Y MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Aparte de lo que en este capítulo se indica, son de absoluta validez todos los condicionantes enumerados en la memoria para los diferentes medios de protección, las diferentes instalaciones, maquinarias y medios auxiliares, dándose por tanto transcritos al presente Pliego de Condiciones.



3.1. Condiciones de los Medios de Protección.

Todos los medios y equipos de protección, deberán encontrarse en la obra con la anterioridad suficiente para que permita su instalación antes de que sea necesaria su autorización.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándolos a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá éste, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega. Para ello deberán ser revisados periódicamente de forma que puedan cumplir eficazmente con su función.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, (por ejemplo, un accidente) deberá ser repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de un equipo o una prenda de protección, nunca será un riesgo en sí mismo.

La maquinaria dispondrá de todos los elementos de seguridad y prevención establecidos, y serán manejadas por personal especializado. Así mismo, serán sometidas a revisiones periódicas y en caso de detectar alguna avería o mal funcionamiento, se paralizarán hasta su resolución.

3.2. Protecciones Personales.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no existan Normas de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones, y a ser posible homologadas en cualquier país de la C.E.

3.3. Protecciones Colectivas.



- Vallas autónomas de limitación: Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.
- Pasillos de seguridad: Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa). Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea que puedan caer, pudiéndose colocar, de ser necesario, elementos amortiguadores sobre la cubierta.
- Redes perimetrales: La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de pescantes tipo horca.
- En el extremo inferior de la red se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado.
- Las redes serán de poliamida y protegerán las plantas de trabajo. La cuerda de seguridad será como mínimo de 10 mm. de diámetro y los módulos de red serán atados entre sí con cuerda de poliamida de un diámetro mínimo de 3 mm.
- Se protegerá el encofrado mediante redes de la misma calidad, ancladas al perímetro de los forjados.
- Redes verticales: En procesos verticales de cajas de escaleras, clausura de acceso a planta desprotegida, voladizos de balcones, etc. se emplearán redes verticales ancladas a cada forjado.
- Redes horizontales: Se colocarán para proteger la posible caída de objetos en patios.
- Cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes: Estos elementos tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con la función a que se destinan. Especialmente se cuidarán los anclajes, los cuales serán revisados periódicamente.
- Plataformas de trabajo: Tendrán un ancho mínimo de 60 cm. y las situadas a una altura superior a 2 metros, estarán dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.
- Escaleras de mano: Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes y su altura debe superar en un mínimo de 60 cm. el nivel de desembarco.
- Plataformas voladas: Tendrán suficiente resistencia para la carga que deban soportar. Estarán ancladas convenientemente y dotadas de barandillas de seguridad.
- Extintores: Serán de polvo polivalente A. B. C. E.



4. ÓRGANOS DE SEGURIDAD Y SALUD

4.1. Servicio Técnico de Seguridad y Salud.

Este servicio técnico de seguridad e higiene del que dispondrá la empresa asesorará a la misma en materia de su competencia, organizará la formación de la plantilla y demás temas.

4.2. Servicios Médicos.

La empresa constructora dispondrá de un servicio médico de empresa propio o mancomunado. Este servicio médico, será el encargado de velar por las condiciones higiénicas que debe reunir el centro de trabajo, tales como:

- Condiciones ambientales higiénicas de la obra.
- Higiene del personal de la obra mediante reconocimientos previos, vigilancia de salud, bajas y altas durante la obra.
- Asesoramiento y colaboración en temas de higiene y en la formación de socorristas y aplicación de primeros auxilios.

4.3. Instalaciones Médicas.

En la obra existirá al menos un botiquín de urgencias, dicho botiquín estará señalizado de forma adecuada. Su contenido será lo dispuesto en la normativa vigente y se revisará periódicamente reponiendo lo consumido.

4.4. Vigilante de Seguridad y Comité de Seguridad y Salud.

Se deberá nombrar un vigilante de seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad.

Será el miembro del Comité de seguridad, que, delegado por el mismo, vigile de forma permanente el cumplimiento de las medidas de seguridad e higiene tomadas en la obra.

Este informará al comité de las anomalías observadas y será la persona encargada de hacer cumplir la normativa de seguridad estipulada en la obra.



La categoría del vigilante será al menos de Oficial y tendrá tres años de antigüedad en la empresa, siendo por lo tanto trabajador fijo de plantilla.

Se constituirá el comité cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de construcción, o en su caso lo que disponga el convenio colectivo provincial. Estará formado por un técnico cualificado en materia de seguridad e higiene, que representará a la dirección de la empresa, y dos trabajadores pertenecientes a las categorías profesionales u oficios que más intervengan a lo largo del desarrollo de la obra, y un vigilante de seguridad, elegido por sus conocimientos y competencia profesional en materia de seguridad e higiene.

Las funciones de este comité serán las estipuladas en la Ordenanza General de seguridad e higiene en el trabajo y con arreglo a esta obra se hace específica incidencia en lo siguiente:

- Reunión obligatoria al menos una vez al mes.
- Se encargará del control y vigilancia de las normas de seguridad e higiene estipuladas con arreglo al presente estudio.
- Como consecuencia inmediata de lo anteriormente expuesto, comunicará sin dilación al Jefe de Obra las anomalías observadas en esta materia.

En cualquier caso, tanto el Vigilante de Seguridad como el Comité velarán y serán responsables de la seguridad en la obra, haciendo que se cumpla lo estipulado en esta materia y poniendo en conocimiento de la Dirección Facultativa cualquier anomalía o incumplimiento.

4.5. Previsiones del Constructor.

4.5.1. Previsiones Técnicas.

Si bien el presente Plan de Seguridad y Salud es de obligado cumplimiento, el contratista podrá modificar el mismo de acuerdo con su organización de la obra, siempre que sus previsiones técnicas supongan un incremento para la seguridad y salud. Para ello, está obligado a redactar el correspondiente Plan de Seguridad y salud adaptado a los nuevos medios que deberá ser previamente aprobado por la dirección técnica correspondiente.

4.5.2. Previsiones Económicas.



No se incluirán en el presupuesto del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de Organismos especializados.

Los cambios que introduzca un contratista o subcontratista en el presente estudio de seguridad tanto en los medios como equipos de protección y sean aprobados por la dirección facultativa, se presupuestarán, previa la aceptación de los precios correspondientes, sobre las mediciones reales de obra, siempre que no impliquen variación del importe total del presupuesto del Proyecto de seguridad.

4.5.3. Previsiones de la Implantación de los Medios de Seguridad.

El montaje, desmontaje y mantenimiento de los sistemas de seguridad, especialmente aquellos que ofrezcan algún peligro, deberá ejecutarse con las máximas medidas de seguridad, a fin de evitar posibles accidentes.

5. INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y SEGURIDAD.

5.1. Comedores, Vestuarios y Aseos

Para cubrir las necesidades provisionales de esta obra, se dispondrá de un recinto de dimensión suficiente al número de operarios, una parte del cual se destinará a comedor. Estos recintos deberán disponer de iluminación natural y artificial adecuada, ventilación suficiente, y estará dotado de mesas y asientos para el personal, pila para lavar la vajilla, agua potable, caliente - comidas y cubo con tapa para depositar los desperdicios.

La Laguna, Septiembre de 2022

GOYA
BARROSO ANA
- 78649246X

Firmado digitalmente
por GOYA BARROSO
ANA - 78649246X
Fecha: 2022.09.05
12:25:12 +01'00'



PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

- 1. MEDICIONES**
- 2. CUADRO DE PRECIOS 1**
- 3. CUADRO DE PRECIOS 2**
- 4. PRESUPUESTO**
- 5. RESUMEN DE PRESUPUESTO**





MEDICIONES



MEDICIONES

Presupuesto Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 Protecciones individuales							
01.01	Protecciones para la cabeza						
	Presupuestos anteriores					1.00	
							1.00
01.02	Protecciones para manos y brazos						
	Presupuestos anteriores					1.00	
							1.00
1.00							
01.03	Protecciones para piernas y pies						
	Presupuestos anteriores					1.00	
							1.00
01.04	Protecciones para el cuerpo						
	Presupuestos anteriores					1.00	
							1.00



MEDICIONES

Presupuesto Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 02 Protecciones colectivas							
02.01	m Vallas y barandillas						
	Presupuestos anteriores					1.00	
							1.00



MEDICIONES

Presupuesto Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 03 Señalización de seguridad y salud							
03.01	Señales y carteles						
	Presupuestos anteriores					1.00	
							1.00
03.02	Balizas						
	Presupuestos anteriores					1.00	
							1.00
03.03	Señalización vial						
	Presupuestos anteriores					1.00	
							1.00



MEDICIONES

Presupuesto Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 04 Instalaciones provisionales							
04.01	u Casetas en obra						
	Presupuestos anteriores					1.00	
							1.00
04.02	u Equipamiento para casetas						
	Presupuestos anteriores					1.00	
							1.00



MEDICIONES

Presupuesto Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

-	CAPÍTULO 05 Primeros auxilios						
05.01	u Botiquines						
	Presupuestos anteriores					1.00	
							1.00



MEDICIONES

Presupuesto Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 06 Mano de obra de seguridad							
06.01	h Hora de cuadrilla p/conservación y mantenimiento protecciones Hora de cuadrilla de seguridad formada por un oficial de 1ª y un peón, para conservación y mantenimiento de protecciones. Presupuestos anteriores					1.00	
							1.00
06.02	h Hora de peón, p/conservación y limpieza de inst. personal Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal. Presupuestos anteriores					1.00	
							1.00



CUADRO DE PRECIOS 1



CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 2 Protecciones individuales			
SS11		Protecciones para la cabeza	346.41
		TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
SS12		Protecciones para manos y brazos	238.50
		DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
SS13		Protecciones para piernas y pies	761.08
		SETECIENTOS SESENTA Y UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
SS14		Protecciones para el cuerpo	808.57
		OCHOCIENTOS OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	



CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

CAPÍTULO 2 Protecciones colectivas

SS21	m	Vallas y barandillas	7,902.23
------	---	----------------------	----------

SIETE MIL NOVECIENTOS DOS EUROS con VEINTITRES
CÉNTIMOS



CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 3 Señalización de seguridad y salud			
SS31		Señales y carteles	82.49
		OCHENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
SS32		Balizas	2,351.14
		DOS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
SS33		Señalización vial	126.99
		CIENTO VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	



CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 4 Instalaciones provisionales			
SS41	u	Casetas en obra	21,273.65
			VEINTIUN MIL DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
SS42	u	Equipamiento para casetas	842.70
		SETENTA	OCHOCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con CÉNTIMOS



CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

CAPÍTULO 5 Primeros auxilios

SS51	u	Botiquines
------	---	------------

97.40

NOVENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS



CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 6 Mano de obra de seguridad			
D32F0010	h	Hora de cuadrilla p/conservación y mantenimiento protecciones Hora de cuadrilla de seguridad formada por un oficial de 1ª y un peón, para conservación y mantenimiento de protecciones.	32.85
			TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
D32F0020	h	Hora de peón, p/conservación y limpieza de inst. personal Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.	16.22
			DIECISEIS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

La Laguna, Septiembre de 2022.

GOYA
BARROSO ANA
- 78649246X

Firmado digitalmente
por GOYA BARROSO
ANA - 78649246X
Fecha: 2022.09.05
12:27:52 +01'00'



CUADRO DE PRECIOS 2



CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO 2 Protecciones individuales				
SS11		Protecciones para la cabeza		
			Resto de obra y materiales	326.80
			Suma la partida	326.80
			Costes indirectos 6.00%	19.61
			TOTAL PARTIDA	346.41
SS12		Protecciones para manos y brazos		
			Resto de obra y materiales	225.00
			Suma la partida	225.00
			Costes indirectos 6.00%	13.50
			TOTAL PARTIDA	238.50
SS13		Protecciones para piernas y pies		
			Resto de obra y materiales	718.00
			Suma la partida	718.00
			Costes indirectos 6.00%	43.08
			TOTAL PARTIDA	761.08
SS14		Protecciones para el cuerpo		
			Resto de obra y materiales	762.80
			Suma la partida	762.80
			Costes indirectos 6.00%	45.77
			TOTAL PARTIDA	808.57



CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO 2 Protecciones colectivas				
SS21	m	Vallas y barandillas		
			Mano de obra	1,785.09
			Resto de obra y materiales	5,669.84
			Suma la partida	7,454.93
			Costes indirectos 6.00%	447.30
			TOTAL PARTIDA	7,902.23



CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO 3 Señalización de seguridad y salud				
SS31		Señales y carteles		
			Mano de obra	22.98
			Resto de obra y materiales	54.84
			Suma la partida	77.82
			Costes indirectos 6.00%	4.67
			TOTAL PARTIDA	82.49
SS32		Balizas		
			Mano de obra	1,073.38
			Resto de obra y materiales	1,144.68
			Suma la partida	2,218.06
			Costes indirectos 6.00%	133.08
			TOTAL PARTIDA	2,351.14
SS33		Señalización vial		
			Resto de obra y materiales	119.80
			Suma la partida	119.80
			Costes indirectos 6.00%	7.19
			TOTAL PARTIDA	126.99



CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO 4 Instalaciones provisionales				
SS41	u	Casetas en obra		
			Mano de obra	30.60
			Resto de obra y materiales	20,038.88
			Suma la partida	20,069.48
			Costes indirectos 6.00%	1,204.17
			TOTAL PARTIDA	21,273.65
SS42	u	Equipamiento para casetas		
			Resto de obra y materiales	795.00
			Suma la partida	795.00
			Costes indirectos 6.00%	47.70
			TOTAL PARTIDA	842.70



CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO 5 Primeros auxilios				
SS51	u	Botiquines		
			Resto de obra y materiales	91.89
			Suma la partida	91.89
			Costes indirectos 6.00%	5.51
			TOTAL PARTIDA	97.40



CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto Seguridad y Salud

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO 6 Mano de obra de seguridad				
D32F0010	h	Hora de cuadrilla p/conservación y mantenimiento protecciones Hora de cuadrilla de seguridad formada por un oficial de 1ª y un peón, para conservación y mantenimiento de protecciones.		
			Mano de obra	30.99
			Suma la partida	30.99
			Costes indirectos 6.00%	1.86
			TOTAL PARTIDA	32.85
D32F0020	h	Hora de peón, p/conservación y limpieza de inst. personal Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.		
			Mano de obra	15.30
			Suma la partida	15.30
			Costes indirectos 6.00%	0.92
			TOTAL PARTIDA	16.22

La Laguna, Septiembre de 2022.

GOYA
BARROSO
ANA -
78649246X

Firmado digitalmente
por GOYA BARROSO
ANA - 78649246X
Fecha: 2022.09.05
12:28:12 +01'00'



PRESUPUESTO



PRESUPUESTO

Presupuesto Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Protecciones individuales				
01.01	Protecciones para la cabeza	1.00	346.41	346.41
01.02	Protecciones para manos y brazos	1.00	238.50	238.50
01.03	Protecciones para piernas y pies	1.00	761.08	761.08
01.04	Protecciones para el cuerpo	1.00	808.57	808.57
TOTAL CAPÍTULO 01 Protecciones individuales				2,154.56



PRESUPUESTO

Presupuesto Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 Protecciones colectivas				
02.01	m Vallas y barandillas	1.00	7,902.23	7,902.23
TOTAL CAPÍTULO 02 Protecciones colectivas				7,902.23



PRESUPUESTO

Presupuesto Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 Señalización de seguridad y salud				
03.01	Señales y carteles	1.00	82.49	82.49
03.02	Balizas	1.00	2,351.14	2,351.14
03.03	Señalización vial	1.00	126.99	126.99
TOTAL CAPÍTULO 03 Señalización de seguridad y salud				2,560.62



PRESUPUESTO

Presupuesto Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 Instalaciones provisionales				
04.01	u Casetas en obra	1.00	21,273.65	21,273.65
04.02	u Equipamiento para casetas	1.00	842.70	842.70
TOTAL CAPÍTULO 04 Instalaciones provisionales.....				22,116.35



PRESUPUESTO

Presupuesto Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.01	CAPÍTULO 05 Primeros auxilios			
	u Botiquines	1.00	97.40	97.40
	TOTAL CAPÍTULO 05 Primeros auxilios.....			97.40



PRESUPUESTO

Presupuesto Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 Mano de obra de seguridad				
06.01	h Hora de cuadrilla p/conservación y mantenimiento protecciones Hora de cuadrilla de seguridad formada por un oficial de 1ª y un peón, para conservación y mantenimiento de protecciones.	1.00	32.85	32.85
06.02	h Hora de peón, p/conservación y limpieza de inst. personal Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.	1.00	16.22	16.22
TOTAL CAPÍTULO 06 Mano de obra de seguridad.....				49.07
TOTAL.....				34,880.23

La Laguna, Septiembre de 2022.

GOYA
BARROSO
ANA -
78649246X

Firmado
digitalmente por
GOYA BARROSO
ANA - 78649246X
Fecha: 2022.09.05
12:28:28 +01'00'



RESUMEN DE PRESUPUESTO



RESUMEN DE PRESUPUESTO

Presupuesto Seguridad y Salud

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
2	Protecciones colectivas	7,902.23	22.66
2	Protecciones colectivas	7,902.23	22.66
3	Señalización de seguridad y salud	2,560.62	7.34
4	Instalaciones provisionales	22,116.35	63.41
5	Primeros auxilios	97.40	0.28
6	Mano de obra de seguridad	49.07	0.14
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		40,627.90	
	13.00 % Gastos generales	5,281.63	
	6.00 % Beneficio industrial	2,437.67	
SUMA DE G.G. y B.I.		7,719.30	
	7.00 % I.V.A.....	3,384.30	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		51,731.50	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		51,731.50	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CINCUENTA Y UN MIL SETECIENTOS TREINTA Y UN EUROS con CINCUENTA CÉNTI-MOS

La Laguna, Septiembre de 2022.

GOYA
BARROSO
ANA -
78649246X

Firmado
digitalmente por
GOYA BARROSO
ANA - 78649246X
Fecha: 2022.09.05
12:28:42 +01'00'



La Laguna, Septiembre 2022

Firmado por

GOYA
BARROSO

ANA -
78649246X

Firmado
digitalmente por
GOYA BARROSO
ANA - 78649246X
Fecha: 2022.09.05
13:30:21 +01'00'