



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

**ESTUDIO DE MEJORA DEL
SANEAMIENTO DE LA POBLACIÓN
DE PELIGROS SUR QUE
DESEMBOCA EN EL BARRANCO
DEL PURCAL**

Alumno: David García Hernández

Tutor: Prof. D. Francisco José Pérez Latorre
Depto.: Ingeniería Mecánica y Minería

Junio, 2020

PRESENTACIÓN

El presente estudio constituye un Trabajo de Fin de Grado para la obtención del título de:

Grado en Ingeniería Civil

Universidad de Jaén. Escuela Politécnica Superior de Linares

TÍTULO DEL TRABAJO FIN DE GRADO:

ESTUDIO DE MEJORA DEL SANEAMIENTO DE LA POBLACIÓN DE PELIGROS SUR
QUE DESEMBOCA EN EL BARRANCO DEL PURCAL.

AUTOR

David García Hernández



TUTOR

Francisco José Pérez Latorre

PEREZ
LATORRE
FRANCISCO
JOSE -
26465293K

Firmado digitalmente por PEREZ
LATORRE FRANCISCO JOSE -
26465293K
Nombre de reconocimiento (DN):
c=ES,
serialNumber=IDCES-26465293K,
givenName=FRANCISCO JOSE,
sn=PEREZ LATORRE, cn=PEREZ
LATORRE FRANCISCO JOSE -
26465293K
Fecha: 2020.06.18 11:50:02 +02'00'

DEPARTAMENTO

Ingeniería Mecánica y Minería

FECHA

17 de junio de 2020

ÍNDICE GENERAL

- DOCUMENTO N° 1: MEMORIA Y ANEJOS	4
- MEMORIA	4
- ANEJO N° 01: FICHA TÉCNICA Y REPORTAJE FOTOGRÁFICO	32
- ANEJO N° 02: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA	42
- ANEJO N° 03: POBLACIÓN Y DOTACIONES	73
- ANEJO N° 04: CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y MECÁNICOS	86
- ANEJO N° 05: PLAN DE OBRA	106
- ANEJO N° 06: ESTRUCTURAS.....	114
- ANEJO N° 07: EXPROPIACIONES.....	181
- ANEJO N° 08: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	195
- ANEJO N° 09: GESTIÓN DE RESIDUOS	232
- ANEJO N° 10: COORDINACIÓN CON ORGANISMOS	245
- ANEJO N° 11: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	249
- DOCUMENTO N° 2: PLANOS	365
- PLANO N° 1: SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E ÍNDICE DE PLANOS	366
- PLANO N° 2: ESTADO ACTUAL. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	367
- PLANO N° 3: ESTADO ACTUAL. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	368
- PLANO N° 4: ESTADO ACTUAL. TOPOGRAFÍA EXISTENTE.....	369
- PLANO N° 5: PLANTA GENERAL	370
- PLANO N° 6: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. CONEXIÓN A TRAMO EXISTENTE	371
- PLANO N° 7: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. EVACUACIÓN DE ALIVIADERO 2 A BARRANCO.....	372
- PLANO N° 8: DETALLES	373
- PLANO N° 9: OBRAS SINGULARES. ESTRUCTURAS Y ARMADOS. ALIVIADERO 1.....	374
- PLANO N° 10: OBRAS SINGULARES. ESTRUCTURAS Y ARMADOS. ALIVIADERO 2.....	375
- PLANO N° 11: SERVICIOS AFECTADOS.....	376
- DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	377
- DOCUMENTO N° 4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO	568
- PRESUPUESTO.....	570
- MEDICIONES.....	582
- CUADRO DE PRECIOS	592

DOCUMENTO N° 1- MEMORIA Y ANEJOS

INDICE

MEMORIA.....	1
1.- ANTECEDENTES	1
1.1.- Introducción	1
1.2.- Antecedentes técnicos	1
2.- OBJETO DEL ESTUDIO	3
3.- AMBITO DE ACTUACIÓN	4
4.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	4
5.- DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	5
6.- DATOS DE PARTIDA	7
6.1.- Delimitación de las cuencas de aportación.....	7
6.2.- Parámetros físicos de las cuencas	7
6.3.- Caudales de cálculo	8
6.4.- Caudales de cálculo de saneamiento	8
7.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	8
8.- DESCRIPCION DE LA SOLUCION PROPUESTA.....	11
9. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	13
9.1. Actuaciones previas y demoliciones	13
9.2. Movimiento de tierras	14
9.3. Colectores y pozos.....	16
9.3. Varios y señalización de obras.....	17
10.- ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO	18
10.1.- Encuadre geológico general.....	18
10.2.- Geotecnia.....	18
11.- MEDIO AMBIENTE	18
12.- MATERIALES	18
13.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	18
14.-SEGURIDAD Y SALUD.....	19
15.- PRECIOS	19
16.- REVISIÓN DE PRECIOS.....	20
17. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS	21
18.- PLAZOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA.....	22
19.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	22
20.- DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS Y COMPATIBILIDAD CON PLANEAMIENTO DE ORDENACIÓN URBANA MUNICIPAL	22

21.- SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN CON ORGANISMOS.....	24
22.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL ESTUDIO	24
23.- OBRA COMPLETA	25

MEMORIA

1.- ANTECEDENTES

1.1.- Introducción

La Directiva 91/271 CEE impone que todas las aglomeraciones de población superiores a 2.000 habitantes dispongan de un tratamiento adecuado de sus aguas residuales antes de diciembre de 2005. Dada la concurrencia de competencias, se hace necesario una coordinación institucional para poder llevar a cabo una política coherente y eficaz en esta cuestión.

Los problemas principales que se presentan en el saneamiento, de forma generalizada, son la construcción de la infraestructura necesaria de colectores emisarios y la depuración para la preservación del medio ambiente, que es el objeto de la citada directiva.

La comarca de la Vega de Granada ha evolucionado en los últimos veinte años desde un ambiente típicamente rural, plurinuclear, a otro de aglomeración urbana articulada en torno a la ciudad de Granada.

Este tránsito ha supuesto un auténtico desbordamiento urbano en la mayoría de los municipios afectados del área metropolitana.

Aunque todos los municipios de este ámbito geográfico poseen redes de saneamiento, muchos de ellos sufren importantes deficiencias en las mismas debido a su antigüedad, a su falta de vertebración e incluso algunas urbanizaciones o algunas zonas localizadas en cascos urbanos carecen de redes.

1.2.- Antecedentes técnicos

Actualmente existen puntos de vertido y aliviaderos a acequias o al dominio público hidráulico de las redes de saneamiento actuales dentro del municipio objeto de estudio, aguas arriba de los puntos de vertidos catalogados a la fecha, los cuales deberán ser solucionados mediante conexión al saneamiento municipal para su solución definitiva, una vez queden solucionadas las infraestructuras necesarias pendientes.

En nuestro caso y como antecedente a las obras a proyectar, indicar que el punto de vertido a recoger, denominado PV. CUENCA1, (según denominación de la red de saneamiento de Peligros), se ubica en el Barranco del Purcal, en las inmediaciones de un vivero, en la intersección de la calle Pablo de Rojas con calle Aarón.

Este vertido recoge aguas residuales de toda la zona aguas arriba, cuenca denominada Peligros 1, (en color verde en la Figura 1.2.1), que recoge todos los vertidos de la zona sureste del término municipal, vertidos que se producen actualmente al barranco del Purcal, en ambos márgenes del mismo, dependiente de la zona de núcleo urbano se sitúe en un margen u otro.

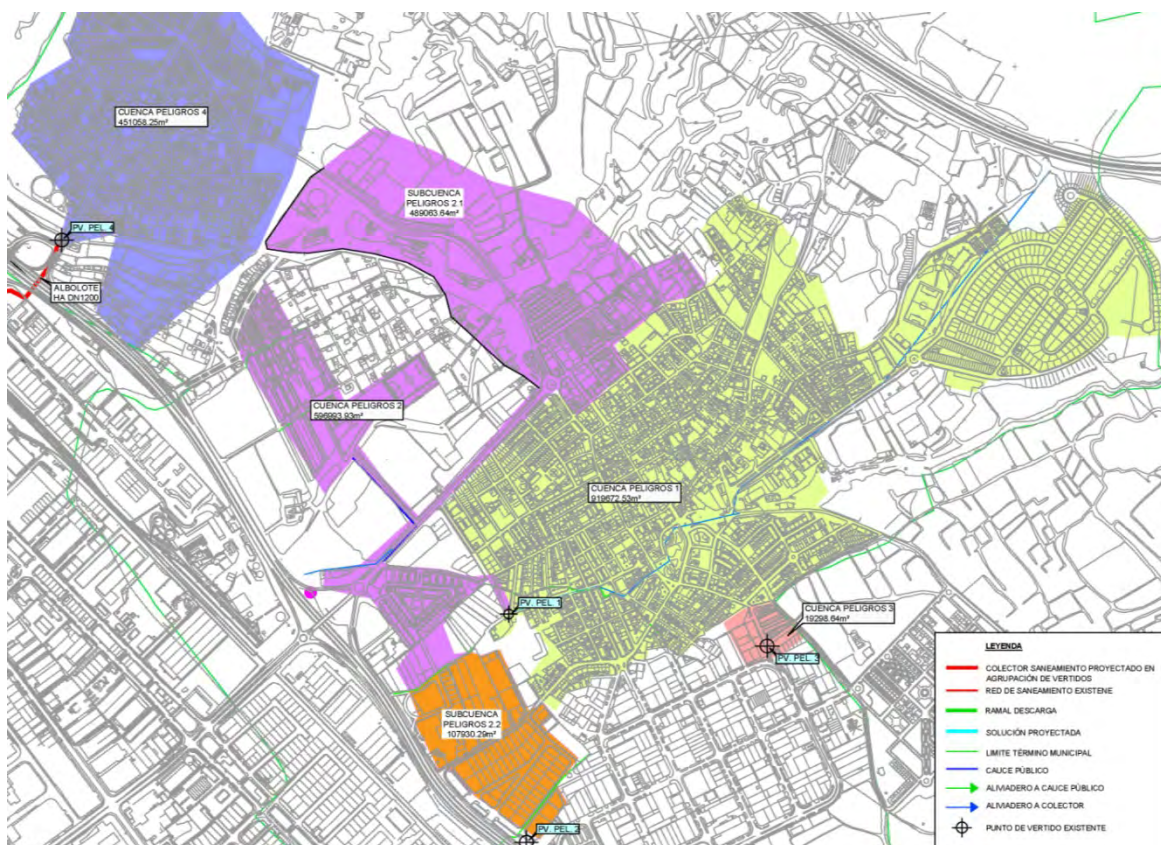


Figura 1.2.1

Dicho barranco del Purcal, divide esta cuenca en dos zonas, derecha e izquierda, ya que su trazado, encauzado y soterrado discurre desde el norte, Avenida Rodríguez de la Fuente hasta la calle Pablo de Rojas por la cual continua hasta atravesar viales del polígono industrial de Asegra, con tramos soterrados y a cielo abierto y cruzar la autovía A-44 para seguir hacia el sur con su trazado, fuera del término municipal de Peligros.

En la margen izquierda de esta cuenca los vertidos son recogidos en su tramo final antes del vertido al barranco mediante un colector de 315 mm de diámetro, que vierte a dicho barranco en el punto de inicio del colector proyectado, final de la Calle Pablo de Rojas, junto al vivero existente.

Mientras que en la margen derecha los diferentes vertidos directos al cauce pasarán a ser recogidos mediante una conducción de 500 mm de diámetro, agrupación de todos los vertidos de dicha calle y de las calles transversales. Este colector proyectado en varios tramos, discurre con trazado desde la calle Avenida Rodríguez de la Fuente, por la calle Castillo y Pablo de Rojas.

Por lo cual el colector objeto de esta actuación recogería los vertidos procedentes de la zona derecha e izquierda del barranco, mediante un pozo inicio de la actuación, al final de la calle Pablo de Rojas, intersección con calle Aaron, en el cual se conectaría tanto la conducción de 315 mm de diámetro de la zona izquierda, como el futuro colector de 500 mm de diámetro de la margen derecha del barranco.

Al no existir red separativa, se proyecta un colector de recogida de las aguas residuales, mientras que la evacuación de las pluviales se realizará por medio de aliviaderos, con un coeficiente de dilución 1:5.

De ahí que previa conexión con las redes existentes o proyectadas, en el punto receptor se realice el alivio de las aguas pluviales en el barranco del Purcal, justo en el punto donde pasa de estar el encauzamiento soterrado bajo la calle Pablo de Rojas a tramo a cielo abierto junto a parcelas urbanas aún no desarrolladas urbanísticamente.

De esta forma se elimina el punto de vertido existente al cauce del barranco del Purcal y se da un paso adelante a la agrupación de vertidos del núcleo de Peligros, de forma que se vayan agrupando todos los vertidos hacia la red general hacia la EDAR de los Vados, para su tratamiento de forma conjunta en dicha depuradora.

Por todo ello, se plantea la redacción del estudio de “ESTUDIO DE MEJORA DEL SANEAMIENTO DE LA POBLACIÓN DE PELIGROS SUR QUE DESEMBOCA EN EL BARRANCO DEL PURCAL”.

2.- OBJETO DEL ESTUDIO

El presente estudio tiene como objeto la correcta definición de las obras definidas en el “ESTUDIO DE MEJORA DEL SANEAMIENTO DE LA POBLACIÓN DE PELIGROS SUR QUE DESEMBOCA EN EL BARRANCO DEL PURCAL”, ejecutando un tramo de la red de saneamiento en el núcleo urbano de Peligros desde el PV.CUENCA1, para eliminar los puntos de vertido de aguas negras existentes aguas arriba y que vierten actualmente al cauce del Barranco del Purcal.

En el diseño del punto de inicio del colector proyectado se han tenido en cuenta todos las redes existentes o proyectadas aguas arriba de forma que en un futuro no existan problemas de cotas en la conexión y todos los vertidos circulen por gravedad, de ahí la profundidad del pozo de inicio, (4,50 m.).

Este pozo ubicado en la margen derecha del cauce, se ha estudiado y diseñado para que permita la conexión, de las conducciones que discurren tanto por la margen derecha como en especial de la margen izquierda, la cual debe atravesar el barranco del Purcal por debajo del mismo con un resguardo mínimo de 1-1,5 m. sobre la losa actual del encauzamiento del barranco.

El objeto es unir este punto de vertido aislado con una red existente por la calle Castilla y León, dentro del polígono industrial de Asegra, la cual se construyó al ejecutar el vial y se hallaba fuera de uso al no recoger ningún vertido de agua residual.

A su vez este colector proyectado finalizará su trazado en la conexión con la red general de Peligros existente en la calle Plaza Navegran dentro del polígono industrial en la zona antes de cruzar la autovía A-44. Y en un futuro se conectarán con la red proyectada por la Consejería de Medio Ambiente que recoge los vertidos procedentes de Güevéjar, Pulianas y a su paso por el polígono Industrial de Asegra recogerá los vertidos de aguas

residuales del municipio de Peligros, hasta alcanzar en última instancia la Estación Depuradora de Aguas Residuales de los Vados (Granada).

El objetivo principal es conseguir la adecuación de los vertidos a las normas actuales, ya que hasta la actualidad se han venido realizando directamente a cauce sin realizar ningún tipo de tratamiento y permitir la separación de las aguas residuales de las pluviales que se vierten al cauce.

El ámbito de actuación se engloba dentro del término municipal de Peligros, permitiendo recoger los vertidos de agua residual del municipio de Peligros, en su zona sureste (Cuenca Peligros 1 y 2, en color verde y naranja en la Figura 1.2.1 adjunta anteriormente).

Se realizará el dimensionamiento de la red de colectores que recogerá los vertidos generados en las zonas dentro del núcleo de población incluido en este ámbito y conducirlos hasta la EDAR de los Vados para su correcto tratamiento y vertido al medio en condiciones reglamentarias.

Además se diseñaran los aliviaderos necesarios para aguas pluviales y servirá de base para la correcta tramitación de las correspondientes autorizaciones y licencias.

3.- AMBITO DE ACTUACIÓN

El ámbito de actuación de las obras para las que se redacta el presente estudio comprende las calles Aaron y Pablo de Rojas, en la intersección de las mismas, en cabecera de la obra proyectada, dentro del núcleo urbano de Peligros, hasta conectar con el saneamiento existente en el pozo 134, (según numeración empresa concesionaria Aguasvira), en las proximidades de la calle Castilla y León, para recoger vertidos PV-CUENCA1 del núcleo urbano de Peligros.

Asimismo se actúa en el polígono de Asegra en la C/ Castilla y León, continuando hacia C/ Área de Actuación, nº 24, donde se ubicará un aliviadero proyectado, que permitirá eliminar el vertido al barranco del Purcal de las aguas residuales de la cuenca 2 de Peligros, mediante separación con alivio de las aguas pluviales, con el diseño de un aliviadero, denominado nº2.

Por tanto con la actuación proyectada se recogen tanto los vertidos de la cuenca 1 como de parte de la cuenca 2 y se evita su vertido al cauce de los arroyos, Purcal y posteriormente Juncaril, mediante diseño de aliviaderos y red de colectores.

4.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para la redacción del presente estudio de construcción se ha dispuesto de un levantamiento topográfico de los viales de todo el ámbito de actuación en coordenadas UTM con la cartografía existente proporcionado por AQUASVIRA.

Con objeto de georeferenciar el trabajo de campo al sistema de referencia ETRS80

El resultado de los trabajos correspondiente al levantamiento topográfico se representa en el Plano nº 4. Estado Actual, Topografía existente, del presente estudio. Sobre dicho plano topográfico, se ha obtenido la modelización de las curvas de nivel y el modelo de superficie digital del terreno en 3D, permitiendo la definición del trazado de las obras proyectadas, y obtención de perfiles longitudinales necesarios.

En la actualidad en el Punto de vertido de Peligros denominado PV.CUENCA1 se vierten aguas residuales urbanas procedentes de varios vertidos al antiguo barranco del Purcal, en un tramo del mismo que se halla encauzado con muros y solera de hormigón.

VERTIDO	COTA (m)	PROCEDENCIA VERTIDO/PORCENTAJE	MEDIO RECEPTOR	COORDENADAS UTM (ETRS 89)	
				X	Y
PV- CUENCA1	678,495	Peligros PV.CUENCA1	Barranco del Purcal	443.896	4.120.454

[illegible]

El cual recoge las aguas de la cuenca vertiente PELIGROS 1, reflejada en el plano de cuencas del anejo nº2: Climatología e Hidrología.

El referido punto de vertido se ha registrado en la obra del encauzamiento del barranco del Purcal, a la salida del casco urbano de Peligros desde la calle Castillo, coincidiendo con el paso del encauzamiento de sección entubada a cauce abierto, según se muestra en las siguientes imágenes:



Figura 5.2

Por la margen izquierda del mencionado barranco del Purcal discurre un colector de PVC 315 de diámetro que recoge los vertidos de las aguas residuales procedentes de la cuenca aguas arriba por esta margen del cauce, que confluye en el pozo 246, (según red de Aguasvira), la cual se adjunta en planos de redes existentes, frente a la bóveda del encauzamiento, pasando debajo del encauzamiento y vertiendo libremente aguas abajo, tal y como se observa en la figura 5.2. Mientras que los vertidos de la margen derecha se dirigen también al barranco mediante diferentes puntos de vertido, los cuales se van a agrupar por conducciones proyectadas por el Ayuntamiento.

Posteriormente esta agua residual en toda la longitud del tramo a cielo abierto se ha recogido mediante un tramo de tubería de PVC de 315 mm de diámetro, como se muestra en la figura 5.3 adjunta:



Figura 5.3

6.- DATOS DE PARTIDA

6.1.- Delimitación de las cuencas de aportación

Para la delimitación de las cuencas urbanas se ha tenido en consideración la información sobre puntos de vertidos y cuencas proporcionadas por la empresa municipales gestora del recurso hídrico en Peligros (AGUASVIRA), si bien la delimitación final es fruto de modificaciones producto de un estudio de detalle de las redes de saneamiento actuales presentes en los municipios afectados. La distribución espacial y la forma geométrica de las cuencas, y la localización de los puntos de vertidos pueden consultarse en el apartado de planos y anejo nº2.

6.2.- Parámetros físicos de las cuencas

Los parámetros físicos de cada una de las cuencas de estudio se contemplan en la siguiente tabla 6.2.1:

ÁMBITO	CUENCA	PTO. VERTIDO	SUP. [m2]	LONG. [m]	Tc (Témez)[h]
CU-CUENCA	CUENCA1	PV.CUENCA1	919.672,53	2.356,00	1,11
	CUENCA2	PV.CUENCA2	495.411,42	2.297,00	1,20
	CUENCA3	PV.CUENCA3	19.298,64	202,00	0,19

Valores obtenidos del Plan Director de Peligros de AGUASVIRA

Tabla 6.2.1

6.3.- Caudales de cálculo

Parámetros morfométricos					P _d medio (mm)	I _t (mm/h)	P _o medio corregido (mm)	C medio corregido	Q medio corregido (m³/s)
Cuenca	Área (km²)	L _{cauce} máx (Km)	J (m/m)	T _c (h)	P _d ¹⁰ (mm)	10 años	10 años	10 años	10 años
CUENCA1	0,92	2,36		1,1	57,00	20,26	5,02	0,71	3,96
SUB- CUENCA2	0,49	0.65		1,2 0	57,00	19,29	15,27	1.57	0,96
CUENCA3	0,02	0,20		0,1	57,00	50,20	5,55	0,68	0,19

Tabla 6.3.1

6.4.- Caudales de cálculo de saneamiento

Se adjunta la tabla 6.4.1 resumen de los volúmenes de saneamiento medios diarios para el municipio de Peligros, calculados a partir de la dotación adoptada sobre la población calculada para el horizonte a 25 años, partiendo de un año de puesta en marcha de las instalaciones proyectadas, (2020):

		Año 2045
Población	Dotación (litros/habxdía)	Caudal medio diario (m³/día)
14.134	185	2.615

Tabla 6.4.1

Si se tienen en cuenta los datos anteriores de caudales de vertido medios diarios (m³/día), se obtienen los datos de caudales medios horarios (m³/h) y caudales en litros/segundo para el año horizonte considerado para el municipio de Peligros reflejados en la tabla 6.4.2:

		Año 2045		
Población	Dotación (litros/habxdía)	Caudal medio diario (m³/día)	Caudal medio diario (m³/h)	Caudal medio diario (l/s)
14.134	185	2.615	18.95	30.26

Tabla 6.4.2

Año 2045		
Caudal medio (l/s)	Coeficiente de dilución	Caudal máximo (l/s)
30.26	5	151.31

Tabla 6.4.3

7.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

En la actualidad en el Punto de vertido de Peligros denominado PV.CUENCA1 se vierten aguas residuales urbanas procedentes de varios vertidos al antiguo barranco del Purcal, en un tramo del mismo que se halla encauzado con muros y solera de hormigón, intentando adoptar una solución para evitar el vertido de estas al cauce.

Para la elección de una alternativa de trazado para este estudio, se plantean dos opciones. Se procede a exponerlas y determinar la elección más favorable constructivamente y económicamente:

ALTERNATIVA DE TRAZADO 1

En esta alternativa se ha considerado un tramo de colector de saneamiento que recogerá todo el caudal de aguas negras del punto de vertido denominado PV.CUENCA1 urbanas procedentes del casco urbano de Peligros desde la calle Avenida Rodríguez de la Fuente aproximadamente hasta calle Pablo de Rojas, donde confluyen varios vertidos al barranco del Purcal, perteneciente al dominio público hidráulico.

En dicho punto de vertido, PV.CUENCA1, se ubica un aliviadero, que desviará las aguas fecales o residuales hacia el nuevo colector, aliviando las pluviales hacia el barranco del Purcal.

Este aliviadero se realizará mediante una losa de hormigón a lo largo de todo el ancho del lecho del barranco del Purcal, con un tacón protegido convenientemente con una escollera para evitar problemas de socavamiento ante el avance del agua que pasa por el mencionado barranco.

En este aliviadero, rebosarán las pluviales aguas abajo por el encauzamiento del propio barranco y reconduciendo las aguas residuales hacia el nuevo colector estudiado.

Por tanto, se proyecta un colector de PVC Ø500 mm de 190 m de longitud que comienza en el punto donde se realiza el vertido del saneamiento anterior, para recoger las aguas negras, llegando hasta el pozo 134, (nomenclatura de Aguasvira), donde conectamos a la red existente actual, conducción de Ø500 mm. de diámetro sin uso actualmente.

A continuación, se continúa por la red existente a través de un colector de PVC Ø500 mm hasta llegar al pozo numerado como 133, ubicado en la calle Castilla y León del polígono industrial de Asegra, cruce con plaza Navegran.

En dicho punto, pozo de registro 133, confluyen los vertidos de la cuenca 1 (tubería de PVC Ø500 mm) y cuenca 2 (HM Ø600 mm) del municipio de Peligros, continuando la red por la calle Área de Actuación 24 del polígono industrial mediante una conducción de hormigón HM Ø600 mm.

Dicha red procedente de la cuenca 2 cruza el barranco del Purcal desde su margen izquierda a la margen derecha, pasando bajo el mismo para llegar a la red general de saneamiento de Peligros que continua en dirección Sureste para posteriormente cruzar la Autovía y dirigirse hacia su vertido al arroyo del Juncaril.

En las inmediaciones del pozo de registro 130, denominación Aguasvira, en la calle Área de Actuación 24 del polígono industrial se proyecta una nueva arqueta aliviadero, para desagüe de las aguas pluviales de la Cuenca 2 del municipio de Peligros, mediante

colector de alivio al barranco del Purcal.

La tubería de HM Ø600 mm que entra en el aliviadero 2 proveniente de la C/ Castilla y León, recoge el caudal de pluviales que recoge de la cuenca 2 de Peligros.

Desde este punto, se continúa por la red existente a través de diferentes cambios de diámetro, que van del HM600 mm, PVC Ø500 mm y PVC Ø630 mm hasta su conexión con la futura Agrupación de Vertidos Norte en Calle Zarate, paralela a la autovía A-44.

ALTERNATIVA DE TRAZADO 2

En esta alternativa se ha considerado un tramo de colector de saneamiento que recogerá todo el caudal de aguas negras del punto de vertido denominado PV.CUENCA1 urbanas procedentes del casco urbano de Peligros desde la calle Avenida Rodriguez de la Fuente aproximadamente hasta calle Pablo de Rojas, donde confluyen varios vertidos al barranco del Purcal, perteneciente al dominio público hidráulico.

En dicho punto de vertido, PV.CUENCA1, se ubica un aliviadero, que desviará las aguas fecales o residuales hacia el nuevo colector, aliviando las pluviales hacia el barranco del Purcal.

Este aliviadero se realizará mediante una losa de hormigón a lo largo de todo el ancho del lecho del barranco del Purcal, con un tacón protegido convenientemente con una escollera para evitar problemas de socavamiento ante el avance del agua que pasa por el mencionado barranco.

En este aliviadero, rebosarán las pluviales aguas abajo por el encauzamiento del propio barranco y reconduciendo las aguas residuales hacia el nuevo colector estudiado.

Por tanto, se proyecta un colector de PVC Ø500 mm de 580 m de longitud que comienza en el punto donde se realiza el vertido del saneamiento anterior, para recoger las aguas negras, transcurriendo paralelo al barranco del Purcal, prosiguiendo por calle Melilla, hasta llegar a la vía de servicio de la A-44. En este punto, se produce un cambio de dirección al Sureste dirigiéndose paralelamente hasta llegar al pozo 68, (nomenclatura de Aguasvira), ubicado al comienzo de Camino Nuevo, donde conectamos a la red general actual de saneamiento de Peligros que continua en dirección Sureste para posteriormente cruzar la Autovía y dirigirse hacia su vertido al arroyo del Juncaril, conducción PVC de Ø500 mm. de diámetro.

Desde este punto, se continúa por la red existente a través de diferentes cambios de diámetro, que van del PVC Ø500 mm y PVC Ø630 mm hasta su conexión con la futura Agrupación de Vertidos Norte en Calle Zarate, paralela a la autovía A-44.



Figura 7.1

ALTERNATIVA ESCOGIDA

Se escoge la alternativa 1 por los siguientes motivos:

- Menor longitud de trazado en la alternativa 1.
- Aprovechamiento a conexión de ramal existente en desuso por la alternativa 1.
- Se evita levantar gran parte de calzada y cruce con otros ramales y servicios.

8.- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

COLECTOR DE SANEAMIENTO

En la solución definitiva se ha considerado un tramo de colector de saneamiento que recogerá todo el caudal de aguas negras del punto de vertido denominado PV.CUENCA1 urbanas procedentes del casco urbano de Peligros desde la calle Avenida

Rodriguez de la Fuente aproximadamente hasta calle Pablo de Rojas, donde confluyen varios vertidos al barranco del Purcal, perteneciente al dominio público hidráulico.

En dicho punto de vertido, PV.CUENCA1, se ubica el aliviadero denominado en la actuación nº1, que desviará las aguas fecales o residuales hacia el nuevo colector, aliviando las pluviales hacia el barranco del Purcal.

Este aliviadero se realizará mediante una losa de hormigón de 7 m de longitud a lo largo de todo el ancho del lecho del barranco del Purcal, con un tacón de 1,00x0,40 m protegido convenientemente con una escollera de peso medio 100 kg para evitar problemas de socavamiento ante el avance del agua que pasa por el mencionado barranco.

En este aliviadero, rebosarán las pluviales aguas abajo por el encauzamiento del propio barranco y reconduciendo las aguas residuales hacia el nuevo colector proyectado.

Por tanto, se proyecta un colector de PVC Ø500 mm de 190 m de longitud que comienza en el punto donde se realiza el vertido del saneamiento anterior, para recoger las aguas negras, llegando hasta el pozo 134, (nomenclatura de Aguasvira), donde conectamos a la red existente actual, conducción de Ø500 mm. de diámetro sin uso actualmente.

A continuación, se continúa por la red existente a través de un colector de PVC Ø500 mm hasta llegar al pozo numerado como 133, ubicado en la calle Castilla y León del polígono industrial de Asegra, cruce con plaza Navegran.

En dicho punto, pozo de registro 133, confluyen los vertidos de la cuenca 1 (tubería de PVC Ø500 mm) y cuenca 2 (HM Ø600 mm) del municipio de Peligros, continuando la red por la calle Área de Actuación 24 del polígono industrial mediante una conducción de hormigón HM Ø600 mm.

Dicha red procedente de la cuenca 2 cruza el barranco del Purcal desde su margen izquierda a la margen derecha, pasando bajo el mismo para llegar a la red general de saneamiento de Peligros que continua en dirección Sureste para posteriormente cruzar la Autovía y dirigirse hacia su vertido al arroyo del Juncaril.

En las inmediaciones del pozo de registro 130, denominación Aguasvira, en la calle Área de Actuación 24 del polígono industrial se proyecta una nueva arqueta aliviadero, para desagüe de las aguas pluviales de la Cuenca 2 del municipio de Peligros, mediante colector de alivio al barranco del Purcal.

La tubería de HM Ø600 mm que entra en el aliviadero 2 proveniente de la C/ Castilla y León, recoge el caudal de pluviales que recoge de la cuenca 2 de Peligros.

Desde este punto, se continúa por la red existente a través de diferentes cambios de diámetro, que van del HM600 mm, PVC Ø500 mm y PVC Ø630 mm hasta su conexión con la futura Agrupación de Vertidos Norte en Calle Zarate, paralela a la autovía A-44.

Todos los pozos enumerados en esta descripción se localizan en los planos de redes y de actuación proyectada en el Documento nº2 planos de este estudio.

La tubería de saneamiento se instalará en zanja de 1,20 m de anchura en la base ($\varnothing +0,60$ m), abriéndose gradualmente con un talud 1/4. Se dispondrán de pozos de registro en los puntos de cambio de dirección y a distancias convenientes para el mantenimiento de la red. La pendiente de la canalización se mantiene constante en toda la longitud al 1,18 %.

Se colocará la tubería en zanja sobre capa de arena de diez centímetros de espesor, y cubierta del mismo material hasta diez centímetros por encima de la generatriz superior. La zanja será rellenada con suelo seleccionado compactado al 100% proctor normal según PG-3.

La reposición de la calzada para tráfico rodado en C/ Castilla y León, se realizará con 5 cm de mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 16 SURF 50/70 D, sobre losa de hormigón, en toda la sección afectada por la apertura del aliviadero 2 y por el tramo de colector de alivio, que discurre desde el pozo 5 al pozo 134, según plano nº 7 de servicios afectados y plano de secciones tipo y presupuesto.

9.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La actuación estudiada se describe en cada uno de los siguientes capítulos:

1. ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES
2. MOVIMIENTO DE TIERRAS
3. COLECTORES Y POZOS
4. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS
5. VARIOS Y SEÑALIZACIÓN DE OBRAS
6. GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN
7. SEGURIDAD Y SALUD

9.1.- Actuaciones previas y demoliciones

DESBROCE PARCELA DEL COLECTOR Y ACONDICIONAMIENTO DE CAUCE

Dado que la actuación del presente estudio se realiza en un terreno agrícola, se procederá al desbroce previo del terreno y al acondicionamiento del cauce una vez que se empiece a ejecutar el aliviadero nº 1 y el colector proyectado.

REPOSICIÓN DE PAVIMENTACIONES

Dado que parte de la actuación del presente estudio se realiza en una calle urbana, las canalizaciones afectarán a la pavimentación del vial. En primer lugar, se deberá realizar una cata para la localización de las conducciones existentes, en especial antes de ejecutar el aliviadero nº 2 y el tramo de colector entre el pozo 5 y el pozo 134, conexión del colector proyectado con la red existente, así como una cata para localizar la conexión del colector

de alivio procedente del Aliviadero n°2 con el barranco del Purcal en la calle Plaza Navegran.

Para el colector de alivio del aliviadero 2, así como el tramo entre P5 y P134, se deberá reponer el aglomerado de todo el ancho del vial, según plano de servicios afectados, con corte de pavimento al principio y final del tramo. Así pues, la reposición de esta pavimentación deberá contar siempre, al menos, con la misma calidad y sección que la existente previamente.

Cuando la zanja discurra bajo calzada con tránsito de vehículos es obligatorio disponer bajo la capa de firme de mezcla bituminosa una losa de hormigón en masa de 10 cm de espesor.

Así pues, se ha previsto la siguiente sección de pavimentos a reponer:

- 5 cm de Aglomerado asfáltico en caliente AC16 Surf B50/70 como refuerzo de todo el ancho de los viales afectados.
- Riego de imprimación con una dotación de 1.0 Kgr/m².

Para el control y ejecución de estas unidades de obra, se seguirán las recomendaciones de lo dispuesto en los artículos del PG-3 y del pliego de prescripciones técnicas particulares del presente estudio. Así pues, se aplicará ésta sección en las zonas de tráfico rodado.

9.2.- Movimiento de tierras

EXCAVACIONES

Para la ejecución de las obras previstas en este estudio se ha tenido en cuenta únicamente excavación en zanja mediante retroexcavadora, la cual se realizará de la siguiente manera:

- Replanteo eje de la zanja.
- Localización de todos los servicios del entorno incluido la electricidad, abastecimiento y saneamiento, además del resto de servicios urbanos.
- Corte solera o pavimento por medios mecánicos, donde sea necesario.
- Demolición de pavimento por medios mecánicos con retroexcavadora, con o sin compresor.
- Excavación de zanja con transporte a vertedero del material de la excavación.
- Rasanteo y nivelación del fondo de la zanja mediante una capa de 10 cm de arena pareja.

- Colocación de las canalizaciones.

- Recubrimiento con arena pareja hasta 10 cm por encima de la generatriz superior tanto de la conducción de saneamiento como de la de abastecimiento.

- Relleno de zanja con materiales procedentes de préstamo por tongadas de 30 cm al 100% proctor normal hasta nivel de cimiento de la pavimentación o hasta coronación según corresponda.

- Reposición del pavimento en los lugares que proceda con la sección de firme indicada.

Durante todo el proceso se deberá vallar correctamente toda la longitud de la zanja y no se permitirá dejar un tramo de zanja mayor de 30 m abierto durante la noche y ninguno durante los fines de semana.

En el caso particular que nos ocupa, se prestará especial cuidado a la señalización provisional de las obras sobre el tronco de la calzada o zonas con tráfico afectadas. Ésta deberá mantenerse en buen estado y adecuarse a la instrucción 8.3-I.C.

Además deberá señalizarse en las calles del núcleo de población adyacentes a la obra las incidencias sobre el estado y situación de las obras.

ZANJAS TIPO

La tubería de saneamiento se instalará en zanja de 1,20 m de anchura en la base ($\varnothing +0,60$ m), abriéndose gradualmente con un talud 1/4. Se dispondrán de pozos de registro en los puntos de cambio de dirección y a distancias convenientes para el mantenimiento de la red. La pendiente de la canalización se mantiene constante en toda la longitud al 1,18 %.

Se colocará la tubería en zanja sobre capa de arena de diez centímetros de espesor, y cubierta del mismo material hasta diez centímetros por encima de la generatriz superior. La zanja será rellena con suelo seleccionado compactado al 100% proctor normal según PG-3, según el siguiente esquema de la figura 8.2.1:



Figura 9.2.1

En los trazados coincidentes con calzada de tránsito de vehículos se dispondrá una losa de 10 cm. de espesor de hormigón en masa, bajo el firme de hormigón bituminoso. Asimismo para profundidades superiores a 1,30 se entibará la zanja.

9.3.- Colectores y pozos

CONDUCCIONES

El colector proyectado está formado 190 m de una tubería de PVC de $\varnothing 500$ mm SN-4 color teja, que parte desde la cabecera en el punto de vertido PV.CUENCA1 hasta llegar al pozo de registro 134, situado en C/ Castilla y León del polígono Asegra.

Asimismo, se ha estudiado también, el tramo de aliviado de pluviales al barranco del Purcal, con salida del aliviadero 2 mediante 26 m de tubería de PVC de $\varnothing 500$ mm SN-4 color teja.

POZOS DE REGISTRO

Serán pozos de registro visitables para colectores de DN menor o igual a 800 mm y profundidad máxima de 7 m, de 120 cm de diámetro interior, base de hormigón HA-30 de 30 cm de espesor, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recrecido del pozo con anillos prefabricados de 120 cm de diámetro interior y 90 y 40 cm de altura con junta de goma y terminación con cono asimétrico prefabricado de 120/60 cm de diámetro interior y 100 cm de altura, cerco y tapa de fundición rexel clase D-400, incluidos formación de canaleta de fondo, juntas de goma y pequeño material, pates de polipropileno, encofrado y desencofrado de la solera y parte proporcional de excavación y relleno perimetral necesarios.

Se realizarán 3 pozos cuya altura no superará los 3 m y 2 pozos de altura mayor a

los 3 m.

ALIVIADEROS

El estudio incluye un total de 2 aliviaderos situados a lo largo de la red de colectores.

El **aliviadero 1**, se realizará mediante una losa de hormigón HA-30/B/20/IV+Q_b de 7 m de longitud a lo largo de todo el ancho del lecho del barranco del Purcal y de 0,50 m de espesor asentada en una cama de 10 cm de HM-15. Estará formado por un tacón de 1,00x0,40 m protegido convenientemente con escollera de peso medio de 100 kg para evitar problemas de socavamiento ante el avance del agua que discurre por el mencionado barranco.

En este aliviadero, rebosarán las pluviales aguas abajo por el encauzamiento del propio barranco y reconduciendo las aguas residuales hacia el nuevo colector de PVC 500 mm que estará ubicado a la derecha del barranco del Purcal partiendo del pozo 1.

En cuanto al **aliviadero 2**, su construcción se ejecuta "in situ", de hormigón armado HA-30/B/20/IV+Q_b con Ø12 a 15 en muros y losa, dispondrá de una losa inferior de 50 cm de espesor con vuelo de 25 cm hacia fuera, sobre una cama de hormigón de limpieza HL-150 de 10 cm, muros de 35 cm de espesor y losa de cubierta de 30 cm de espesor.

La losa de cubierta está dividida en dos huecos para las compuertas de limpieza y actas para tráfico pesado, una será de tapa y cerco de fundición dúctil, D-400 Ø600mm y la otra será cuadrada de tapa doble y marco 1250x730 tipo Endesa doble para poder extraer equipos existentes en el interior. Estará dotada de zunchos de borde.

Constará de un sistema completo para medición de caudales, vigilancia de vertidos y diagnóstico de red de saneamiento con sensor de medida de ultrasonidos.

Se dispondrá de una reja para desbaste abatible abisagrada mediante pernos desmontables en acero inoxidable de 60 mm de luz y de 0,80 m. de altura, con pantalla deflectora anti-flotantes, en lámina de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 10 mm de espesor y 1 m de altura con barras de anclaje a la losa superior, con resina de poliéster no saturado. Longitud L=2m.

En todas las entradas de tuberías se dispondrán refuerzos con cercos. Se dispondrá de una entrada del colector de residuales, HM-600 mm existente, que será el mismo de salida en dirección C/de la Actuación, nº24 por la que saldrán las aguas residuales y una salida de alivio de las pluviales con un colector de PVC 500 mm hacia el barranco del Purcal.

9.3.- Varios y señalización de obras

Se ha incluido una partida para reposición de servicios afectados, para aquellos no detectados durante la redacción del estudio.

En este capítulo también hay unas partidas para señalización de las obras durante la ejecución de las mismas, para advertir y evitar posibles riesgos.

10.- ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

10.1.- Encuadre geológico general

El colector a proyectar atraviesa parte del Polígono Industrial de Asegra en Peligros. Los materiales afectados tienen edades comprendidas entre el Neógeno y el Cuaternario y constituyen prácticamente una zona endorreica en la que el río Genil ha excavado una salida en Láchar.

Desde los relieves que la bordean, Sierra Arana, Cogollos, Alfacar y Viznar, bajan suaves pendientes parcialmente erosionadas, hacia la zona centro-meridional donde se ubica la planicie de la Vega de Granada.

10.2.- Geotecnia

Estabilidad: la morfología es eminentemente llana. En estas condiciones la estabilidad es aceptable.

Excavabilidad: materiales excavables, debido a que no están cementados, ya que son depósitos recientes.

En cualquier caso, se deberán realizar las pertinentes catas y comprobación del terreno natural subyacente y análisis de los materiales, previo inicio de las obras.

11.- MEDIO AMBIENTE

Atendiendo a lo dispuesto en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, al Real Decreto Legislativo 1/2008, del Ministerio de Medio Ambiente, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, así como a la Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, la ejecución de estas obras no se halla incluida en ningún anexo, y por tanto no se halla sometida a trámite ambiental alguno.

12.- MATERIALES

En los Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas y Presupuesto, se especifican con todo detalle las dimensiones y clase de fábrica de que se compone cada obra, así como las condiciones que han de cumplir los distintos materiales y prescripciones para su puesta en obra a fin de obtener una correcta ejecución.

13.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, (en adelante RCDs), y con el Decreto 73/2012, de 22 de Marzo, Reglamento de Residuos de Andalucía, el presente estudio cuenta con el preceptivo Anejo de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4 del Real Decreto.

Asimismo según dicho Real Decreto, previa ejecución de la obra, se debe realizar un Plan de Gestión de RCDs.

El objetivo es intentar minimizar y prevenir la producción de residuos de construcción y demolición en principio, y para aquellos residuos que no se puedan evitar, se pretende en primera actuación reutilizarlos en obra, si no valorizarlos en lo posible, es decir, aprovechar todos los recursos que puedan contener. Por último, si no queda otra solución, eliminarlos de forma segura.

14.-SEGURIDAD Y SALUD

El contratista está obligado especialmente a cumplir y preservar la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, en particular el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

El contratista será responsable directo de los daños que pudiesen inferirse a terceros, como consecuencia de las obras, por lo que deberá adoptar cuantas medidas de seguridad estime oportunas, además de las que expresamente le sean impuestas, siendo de su cuenta las indemnizaciones a que hubiera lugar, a consecuencia del desarrollo de las obras para lo que deberá contratar un seguro de responsabilidad civil en cuantía suficiente.

De acuerdo con el R.D. 1627/97 se ha realizado el preceptivo Estudio de Seguridad y Salud (Anejo nº 11) que será utilizado como base por el Contratista para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

15.- PRECIOS

En el Anejo nº 8 de Justificación de Precios se han calculado éstos con todo detalle, partiendo de los costes de los materiales en su origen y los necesarios transportes, coste de la mano de obras y maquinaria.

En los Cuadros de Precios incluidos en el Presupuesto se indica la descomposición de los mismos para prever especialmente los casos de contrato o el abono de las obras incompletas. Se ha contemplado, un porcentaje de costes indirectos del 6%.

Los precios se han calculado en base a los siguientes costes:

- Coste horario de la mano de obra.
- Coste horario de la maquinaria.
- Precio de materiales a pie de obra.
- Precios auxiliares.

Los precios de la mano de obra, maquinaria y materiales se han obtenido tomando como bases orientativas las de la Junta de Andalucía, así como diversas bases de precios

para, conjuntamente, adaptar las distintas partidas del presupuesto a las características, tipo y volumen de obra proyectado.

16.- REVISIÓN DE PRECIOS

La revisión de precios tendrá lugar, en los términos establecidos en el Capítulo II del Título III de 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 y la Ley 2/2015 de desindexación de la economía española y salvo que la improcedencia de la revisión se hubiese previsto expresamente en los pliegos o pactado en el contrato, cuando éste se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

En el caso que nos ocupa, al ser un plazo de duración menor de dos años, no es de aplicación la revisión de precios.

17.- PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

El presupuesto de las obras se detalla en el documento nº 4 de mediciones y presupuesto. En dicho documento, en el apartado de resumen del presupuesto, se pueden observar siete capítulos de obra resumidos a continuación.

1	ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES	9.852,98 €
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	38.784,88 €
3	COLECTORES Y POZOS	48.025,40 €
4	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	2.097,85 €
5	SEÑALIZACIÓN DE OBRAS	1.303,39 €
6	GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN	7.734,30 €
7	SEGURIDAD Y SALUD	1.772,42 €

- PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	109.571,22 €

- 13 % GG	14.244,26 €
- 6 % B.I.	6.574,27 €
- 21 % IVA	27.381,85 €

- PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA	157.771,60 €

- PRESUPUESTO GENERAL	157.771,60 €

Asciende el Presupuesto a la expresada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS (157.771,60 €).

18.- PLAZOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

El plazo de ejecución de las obras del presente estudio se establece en **DOS (2) meses** tal como se especifica en el anejo nº 5 correspondiente. No obstante, los plazos contractuales de ejecución de las obras se fijarán en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, a la vista de las consideraciones económicas o administrativas del Organismo que realice la contratación.

El plazo de ejecución citado contará a partir de la fecha del Acta de Replanteo de las obras.

Tras la conclusión de las obras y si de su ejecución conforme a las condiciones del presente estudio, normas y reglamentos de general aplicación y buena práctica, constructiva así se deduce, se procederá a la recepción de las mismas, abordándose para constancia la redacción del Acta de Recepción correspondiente, que se firmará por el Contratista adjudicatario de las obras y el Director de las mismas.

El plazo de garantía será de UN (1) año, a partir de la fecha de Recepción y durante este período será de cuenta del Contratista la conservación y reparación de las obras. No obstante, dicho plazo de garantía será el que establezcan en su caso los correspondientes Pliegos de licitación de la obra.

19.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

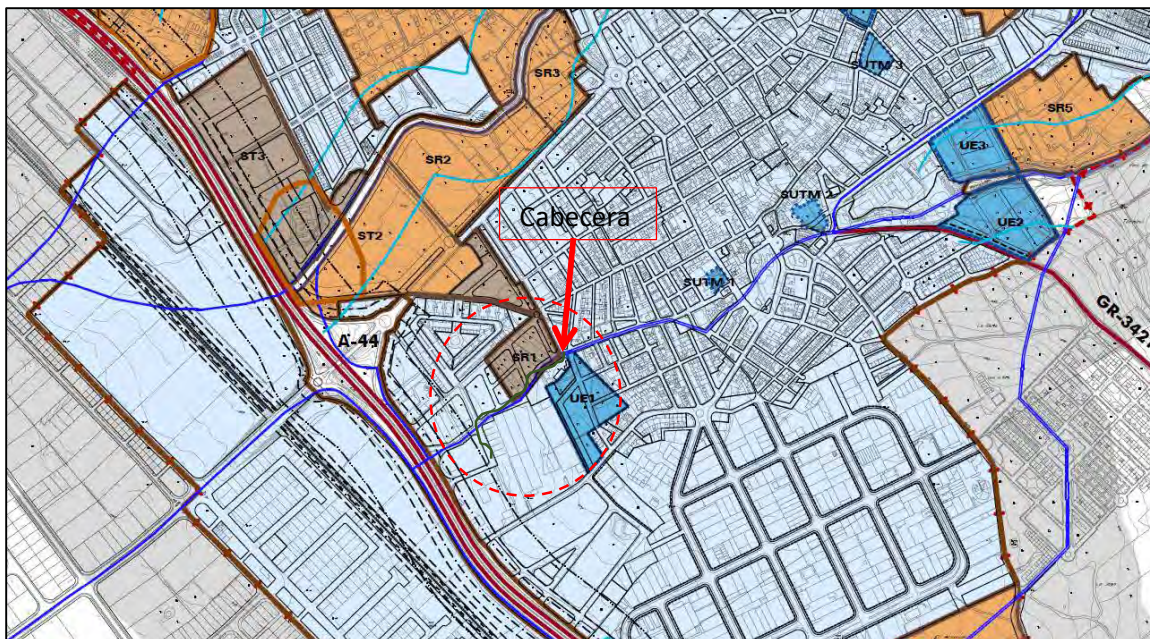
De acuerdo con lo establecido en el artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, NO es necesaria clasificación del contratista, ya que el presupuesto de ejecución por contrata no supera los 500.000,00 €.

20.-DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS Y COMPATIBILIDAD CON PLANEAMIENTO DE ORDENACIÓN URBANA MUNICIPAL

El presente estudio requiere expropiaciones, terrenos identificados por su referencia catastral, número de parcela y polígono, uso y/o aprovechamiento en el Anejo nº 07: Expropiaciones y sus correspondientes planos.

Asimismo también se afectan por las obras terrenos de dominio público, al desarrollarse las obras sobre viales públicos existentes.

Respecto a la información urbanística, las obras propuestas se proyectan sobre suelo calificados como urbano según el planeamiento en vigor del municipio de peligros (PGOU. Fecha 2017), como puede observarse en la figura 20.1 adjunta:



Situación de la zona de actuación del proyecto, sobre PGOU vigente

TERMINO MUNICIPAL DE PELIGROS		940,40 Ha
---+---+--- LIMITE TERMINO MUNICIPAL		
SUELO URBANO		338,25 Ha
***** LIMITE SUELO URBANO		
SUELO URBANO CONSOLIDADO		326,24 Ha
SUELO URBANO NO CONSOLIDADO		12,01 Ha
SUELO URBANIZABLE		98,10 Ha
SUELO URBANIZABLE ORDENADO		10,03 Ha
RESIDENCIAL: SR1		2,54 Ha
TERCIARIO: ST3		7,49 Ha
SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO		88,07 Ha
RESIDENCIAL: SR2, SR3, SR4, SR5, SR6		29,01 Ha
TERCIARIO: ST1, ST2, ST4, ST5		25,93 Ha
INDUSTRIAL: SI1		5,27 Ha
TERCIARIO-INDUSTRIAL: ST11, ST12, ST13		27,92 Ha
SUELO NO URBANIZABLE		504,05 Ha
NIVEL A, DE ESPECIAL PROTECCION POR LEGISLACION ESPECIFICA:		49,31 Ha
Suelo afectado a la Red Hidrica		
Vias Pecuarias		
Red Viaria:		
A-44		
A-92		
GR-3419, GR-3421		
Red Ferroviaria Nivel		
Protección Arqueológica y entornos de protección		
NIVEL B, DE ESPECIAL PROTECCION POR PLANIFICACION TERRITORIAL O URBANISTICA:		9,06 Ha
Zona de reserva de suelo para Espacios Libres Públicos (POTAUG)		
Protección Arquitectónica, Arqueológica y Etnográfica, reflejada en plano 4		
NIVEL C, DE CARACTER NATURAL O RURAL		445,68 Ha
NIVEL D, DEL HABITAT RURAL DISEMINADO		0,00 Ha

Figura 20.1

21.- SERVICIOS AFECTADOS Y COORDINACIÓN CON ORGANISMOS

Se incluye en el presupuesto una partida para reposición de los servicios afectados por las obras que pudiesen verse afectados no localizados o imprevistos, de los cuales se desconoce su existencia, bien por estar enterrados, bien por no haberse sido facilitada dicha información por el organismo/empresa respectiva.

Para cumplir adecuadamente los objetivos establecidos en la presente actuación, es necesario la autorización y coordinación de los distintos organismos públicos implicados y empresas concesionarias de servicios públicos, o sea:

- Excmo. Ayuntamiento de Peligros
- Compañía gestora del servicio de abastecimiento y saneamiento AGUASVIRA
- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir

No obstante, será preceptivo, antes del comienzo de las obras, la comunicación formal del comienzo de la misma a las distintas compañías suministradoras implantadas en la zona y la autorización administrativa previa de los distintos organismos implicados.

El Contratista tramitará todos los permisos necesarios para la ejecución de las obras, antes del inicio de las mismas. Además, el contratista controlará la presencia de los servicios afectados que puedan aparecer en el emplazamiento de obra, poniéndose en contacto con la entidad propietaria del servicio para evitar afectarla.

22.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL ESTUDIO

El presente estudio está formado por los siguientes documentos:

- DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS
 - MEMORIA
 - ANEJO Nº 01: FICHA TÉCNICA Y REPORTAJE FOTOGRÁFICO
 - ANEJO Nº 02: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA
 - ANEJO Nº 03: POBLACIÓN Y DOTACIONES
 - ANEJO Nº 04: CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y MECÁNICOS
 - ANEJO Nº 05: PLAN DE OBRA
 - ANEJO Nº 06: ESTRUCTURAS
 - ANEJO Nº 07: EXPROPIACIONES
 - ANEJO Nº 08: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
 - ANEJO Nº 09: GESTIÓN DE RESIDUOS
 - ANEJO Nº 10: COORDINACIÓN CON ORGANISMOS
 - ANEJO Nº 11: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- DOCUMENTO Nº 2: PLANOS
 - PLANO Nº 1: SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E INDICE DE PLANOS
 - PLANO Nº 2: ESTADO ACTUAL. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
 - PLANO Nº 3: ESTADO ACTUAL. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
 - PLANO Nº 4: ESTADO ACTUAL. TOPOGRAFÍA EXISTENTE
 - PLANO Nº 5: PLANTA GENERAL
 - PLANO Nº 6: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
 - PLANO Nº 7: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
 - PLANO Nº 8: DETALLES
 - PLANO Nº 9: OBRAS SINGULARES, ESTRUCTURAS Y ARMADOS.
ALIVIADERO 1
 - PLANO Nº 10: OBRAS SINGULARES, ESTRUCTURAS Y ARMADOS.
ALIVIADERO 2
 - PLANO Nº 11: SERVICIOS AFECTADOS
- DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
- DOCUMENTO Nº 4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO
 - MEDICIONES
 - CUADROS DE PRECIOS
 - Cuadro de Precios Nº 1
 - Cuadro de Precios Nº 2
 - PRESUPUESTO
 - Presupuestos parciales
 - Resumen de Presupuesto de Ejecución Material

23.- OBRA COMPLETA

El estudio comprende una obra completa, entendiéndose como tal la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto, y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra. Reúne por tanto los requisitos exigidos de acuerdo con 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. (Art. 99 Objeto del contrato) y R.D. 1098/2001 de 12 Octubre (Artículo 125. Proyectos de obras. En su punto 1 y Artículo 127. Contenido de la memoria. Punto 2).

ANEJO N° 1: FICHA TÉCNICA Y REPORTAJE FOTOGRÁFICO

INDICE

1.- DATOS ADMINISTRATIVOS 1

2.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 1

3.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO..... 3

1.- DATOS ADMINISTRATIVOS

- **Título:** ESTUDIO DE MEJORA DEL SANEAMIENTO DE LA POBLACIÓN DE PELIGROS SUR QUE DESEMBOCA EN EL BARRANCO DEL PURCAL.

- **Promotor:**

- **Provincia:** GRANADA

- **Plazo de ejecución estimado:** DOS (2) MESES.

- **Presupuesto Ejecución Material**

P.E.M. 109.571,22 €

2.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

CAPITULO 1: Demoliciones y Trabajos Previos

m ²	Demolición de rigolas	12,50
m ²	Demolición aglomerado asfáltico	184,20

CAPITULO 2: Movimiento de tierras

m ²	Despeje y desbroce	760,00
m ³	Excavación en zanjas y pozos	1.488,32
m ³	Excavación tierra vegetal	114,00
m ³	Arena en lecho y protección de tuberías	184,38
m ³	Relleno material préstamo s. seleccionado	807,54
m ³	Escollera colocada peso medio 100 kg	3,50
m ²	Entibación en zanja	1488,32

CAPITULO 3: Colectores y pozos

m	Canalización de PVC compacta teja 500 mm SN4	216,00
ud	Pozo de registro circular H<3m	3,00
ud	Pozo de registro circular H>3m	2,00
ud	Aliviaderos	2,00

CAPITULO 4: Señalización de obras

ud	Señal triangular p70 nivel I	1,00
ud	Señal circular 60 nivel 1	1,00
ud	Valla trasladable	50,00
ud	Señal cuadrada 90x90 nivel I	1,00
ud	Cinta bicolor para balizamiento	228,00
ud	Cono señalización de obra	10,00
m	Marca vial temporal acrílica 10 cm	40,00

CAPITULO 5: Reposición de firme

Tn	Emulsión asfáltica tipo c50bf4, imprimación	0,63
Tn	Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 16 surf 60/70 d	75,12
Tn	Betún asfáltico tipo 60/70 s para fabricación de mezclas bituminosas	3,00
m ³	Hormigón HM-15 bajo pavimento, colocado en obra.	12,40
m	Marca vial reflectante acrílica amarilla 10 cm en bordillos	100,00
m	Marca vial reflectante en cebreado	85,00

CAPITULO 6: Gestión de Residuos

Tn	CANON VERTIDO RCDS Nivel 1	1861,79
Tn	CANON VERTIDO RCDS Nivel 2: NATURALEZA PETREA	8,64
Tn	CANON VERTIDO RCDS Nivel 2: NATURALEZA NO PETREA	45,13

3.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO

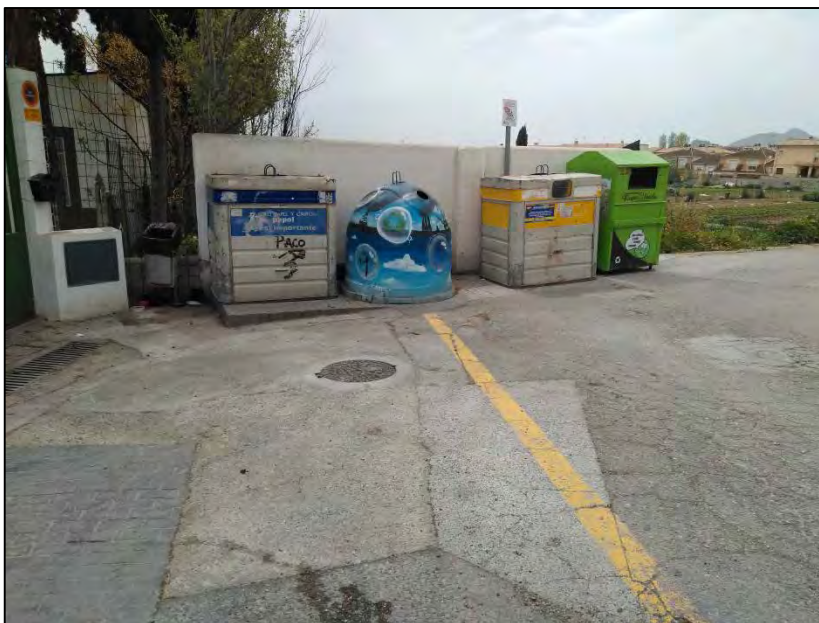


Figura 3.1. Pozo 246 en cabecera



Figura 3.2. Ubicación pozo 1



Figura 3.3. Salida del embovedado hacia barranco del Purcal



Figura 3.4. Encauzamiento del barranco del Purcal



Figura 3.5. Salida de fecales del embovedado hacia barranco del Purcal PVC 315 mm



Figura 3.6. Futuro trazado colector PVC 500 mm paralelo margen derecha barranco Purcal



Figura 3.7. Pozo 134



Figura 3.8. Pozo 133 intersección C/ Castilla y León-Plaza Navegran



Figura 3.9. Trazado colector HM-600 mm existente



Figura 3.10. Trazado colector PVC-630 mm existente



Figura 3.11. Punto de vertido final, conexión agrupación de vertidos Norte



Figura 3.12. Conexión con agrupación vertidos Norte

ANEJO N° 2: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

INDICE

1.- GENERALIDADES.....	1
2.- CLIMATOLOGÍA.....	1
2.1.- Introducción	1
2.2.- Datos climáticos generales	2
2.3.- Índices climáticos y clasificación agroclimática.....	5
2.3.1.- <i>Índices Climáticos.....</i>	<i>5</i>
2.3.2.- <i>Clasificación agroclimática.....</i>	<i>7</i>
2.4.- Determinación de la precipitación	17
2.4.1.- <i>Base de partida.....</i>	<i>17</i>
2.4.2.- <i>Datos de precipitación utilizados.....</i>	<i>18</i>
2.4.3.- <i>Precipitación máxima diaria anual.....</i>	<i>18</i>
2.5.- Análisis estadístico.....	19
2.5.1.- <i>Ajuste estadístico</i>	<i>19</i>
2.5.2.- <i>Resumen y conclusiones.....</i>	<i>21</i>
2.6.- Obtención de las precipitaciones con “máximas lluvias diarias en la España Peninsular”	21
2.7.- Conclusiones.....	21
3.- HIDROLOGÍA.....	22
3.1.- Caracterización de cuencas de aportación	22
3.1.1.- <i>Delimitación de las cuencas de aportación.....</i>	<i>23</i>
3.1.2.- <i>Parámetros físicos de las cuencas</i>	<i>23</i>
3.1.3.- <i>Umbral de escorrentía</i>	<i>23</i>
3.1.4.- <i>Caudal de cálculo.....</i>	<i>25</i>
4.- PLANOS	28

1.- GENERALIDADES

Se describen a continuación los cálculos realizados para obtener los caudales de lluvia con los que se dimensionarán los nuevos. El procedimiento seguido ha sido el siguiente:

- Determinar la climatología de la zona, es decir, las máximas precipitaciones en la cuenca y su distribución.
- Realizar los cálculos hidrológicos que permitan determinar el caudal de la avenida para distintos periodos de retorno, que será el que se utilice en el dimensionamiento de la solución a adoptar.
- Partiendo de los caudales anteriormente obtenidos, realizar los cálculos hidráulicos que permitan determinar las secciones de las conducciones a realizar en cada caso.

En los apartados siguientes se detallan cada uno de estos pasos.

2.- CLIMATOLOGÍA

2.1.- INTRODUCCIÓN

Las referencias climáticas generales del municipio las constituyen los datos climatológicos recogidos por las estaciones meteorológicas más próximas; estos datos (temperatura, precipitaciones, etc.) son extrapolables al punto de estudio dada la proximidad con las estaciones pluviométricas localizadas.

Se estudian los siguientes aspectos:

- Datos climáticos generales.
- Clasificación del clima.
- Determinación de las precipitaciones extremas para distintos períodos de retorno.

Para ello se ha utilizado información de publicaciones específicas tales como:

- Guía Resumida del Clima en España "1981-2010" del Ministerio de Fomento.
- Caracterización Agroclimática de la provincia de Granada de 1989, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Máximas lluvias diarias en la España peninsular, del Ministerio de Fomento.

2.2.- DATOS CLIMÁTICOS GENERALES

Los parámetros mostrados a continuación se han obtenido de la “Guía resumida del clima en España”, tabla 2.2.1.

VARIABLE	GRANADA BASE AÉREA	GRANADA AEROPUERTO
Presión media (hPa)	938,7	951,9
Temperatura media mes	15,7	15,4
Media máximas (°C)	22,3	23
Media mínimas (°C)	9,0	7,8
Máxima absoluta (°C)	42,1	42,6
Mínima absoluta (°C)	-10	-10,9
Prec. Mensual media (mm)	352,5	365,3
Prec. Mensual máxima	661,7	687,7
Prec. Diaria máxima (mm)	69,3	68,2
Humedad relativa en %	57	58
Nº medio mes horas sol	2880,6	2917
Nº días de helada	31,6	48,5
Nº días de nieve	2,0	1,0
Nº días de granizo	1,6	0,7
Nº días de tormenta	11,5	11
Nº días de niebla	12,8	21,4
Nº días despejados	118,4	121,1
Nº días nubosos	178,5	183,7
Nº días cubiertos	68,4	60,4

Tabla 2.2.1

Los valores anteriores son anuales. A continuación se muestran las mismas variables en valores mensuales, tabla 2.2.2 y tabla 2.2.3:

ESTACIÓN: GRANADA BASE AÉREA												
Parámetros del período 2010												
1989-												
Nº: 5514												
Variables	Ene	Febr	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Presión media (hPa)	942	940,4	938,6	935,9	936,6	937,9	938,3	938,1	938,6	938,9	939,2	940,4
Temperatura media	6,8	8,5	11,4	13,1	17,1	22,5	26	25,5	21,6	16,3	10,9	7,9
Media máximas (°C)	12,6	14,6	18	19,5	24	30,2	34,2	33,5	28,7	22,6	16,5	13,1
Media mínimas (°C)	1,1	2,4	4,8	6,8	10,2	14,7	17,7	17,6	14,4	10,1	5,3	2,7
Máxima absoluta (°C)	22,1	25,7	28,6	30,8	38,6	40	42,1	41,2	39,4	35,2	27	24,8
Mínima absoluta (°C)	-12,6	-5,5	-6,4	-1,9	1,6	6,5	9,8	9,4	5,2	1,4	-4,4	-7,2
Prec. Mensual media	40,6	33,0	34,7	37,1	29,8	11,2	1,9	3,4	22,6	37,8	50,2	50,2
Prec. Mensual máxima	167,9	104,4	82,1	92,8	99,0	58,0	22,4	30,2	89,9	105,3	194,8	156,7
Prec. Diaria máxima	34,2	25	40,8	57,3	49,2	43	20,3	23,6	69,3	33,7	33,9	40,3
Humedad relativa en %	72	68	60	57	51	43	37	41	51	62	71	75
Nº medio mes horas sol	170	171,8	219,4	234,2	280	330,6	361,6	330,3	254,1	210,7	164,5	147,6
Nº días de helada	13,1	6,0	1,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	8,4
Nº días de nieve	0,7	0,5	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3
Nº días de granizo	0,2	0,3	0,2	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
Nº días de tormenta	0,3	0,3	0,8	1,0	1,6	1,9	0,7	1,2	1,8	1,0	0,7	0,3
Nº días de niebla	3,1	1,9	0,8	0,6	0,2	0,1	0,0	0,0	0,2	0,8	1,8	3,2
Nº días despejados	9,1	7,4	7,0	5,5	6,0	12,8	21,9	18,7	8,6	6,8	6,7	7,0
Nº días nublados	14,3	12,9	16,3	15,9	18,8	14,9	8,5	11,3	18,5	18	15,5	14,6
Nº días cubiertos	7,6	7,9	7,8	8,5	6,2	2,4	0,6	1,0	2,9	6,2	7,8	9,4

Tabla 2.2.2

ESTACIÓN: GRANADA AEROPUERTO												
Parámetros del período 2010												
1989-												
Nº: 5530E												
Variables	Ene	Febr	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Presión media (hPa)	955,7	954	952,1	949,2	949,7	950,8	951	950,7	951,6	951,9	952,6	954,1
Temperatura media	6,5	8,5	11,4	13,3	17,2	22,3	25,3	24,8	21,1	16	10,6	7,6
Media máximas (°C)	13	15,4	19	20,6	25	31	34,8	34,2	29,4	23,2	17	13,4
Media mínimas (°C)	0,0	1,6	3,8	6,0	9,4	13,6	15,7	15,5	12,8	8,7	4,2	1,7
Máxima absoluta (°C)	21,6	26,2	30	31,2	38,4	41,5	42,6	41,8	40,2	33,5	26,8	24,5
Mínima absoluta (°C)	-14,2	-7,4	-7,6	-2,6	-0,2	5,4	6,4	8,0	3,6	-1,8	-6,4	-8,4
Prec. Mensual media	41,6	37,7	32,4	36,3	28,5	11,2	2,4	3,5	19,4	39,9	54,1	56,2
Prec. Mensual máxima	159	126,3	79,8	92,7	95,4	69,5	47,2	18,2	61,5	96,9	195,1	184,4
Prec. Diaria máxima	35,4	35,3	40,3	34,8	57	68,2	24,2	17,2	35,5	36,6	38,8	41,8
Humedad relativa en %	72	67	59	57	51	44	38	42	52	64	72	76
Nº medio mes horas	168,2	174,9	222,9	234,1	288,4	337,7	371,5	340,5	258	210,5	162,6	146,4
Nº días de helada	16,8	9,9	3,8	0,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	4,8	12,4
Nº días de nieve	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Nº días de granizo	0,0	0,2	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1

ESTACIÓN: GRANADA AEROPUERTO Parámetros del período 1989-2010 Nº: 5530E												
Variables	Ene	Febr	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Nº días de tormenta	0,2	0,3	0,6	0,9	1,8	1,9	1,0	1,1	1,4	1,1	0,5	0,3
Nº días de niebla	4,4	2,6	1,5	0,9	0,4	0,1	0,0	0,1	0,3	1,6	3,8	5,6
Nº días despejados	9,8	7,6	6,8	5,3	6,5	13,2	22,3	19,1	9,5	7,1	6,7	7,2
Nº días nublados	14,8	14,3	16,7	17,2	19	15,1	8,0	11,2	18,1	18	16,1	15,1
Nº días cubiertos	6,4	6,3	7,5	7,6	5,5	1,8	0,8	0,7	2,4	5,8	7,2	8,7

Tabla 2.2.3

A continuación, en función de los valores de las tablas anteriores, se muestran los diagramas ombrotérmicos de Gausson, tabla 2.2.4 y tabla 2.2.5:

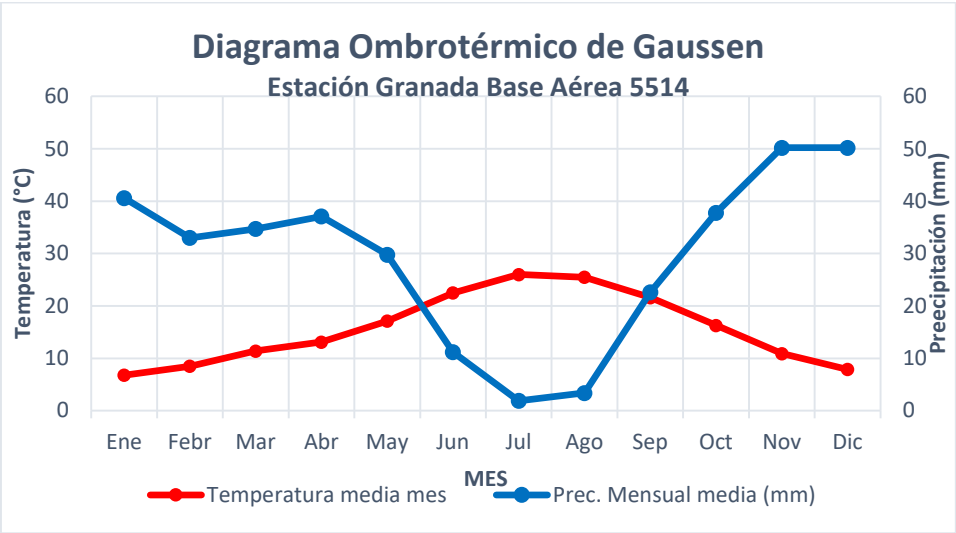


Tabla 2.2.4

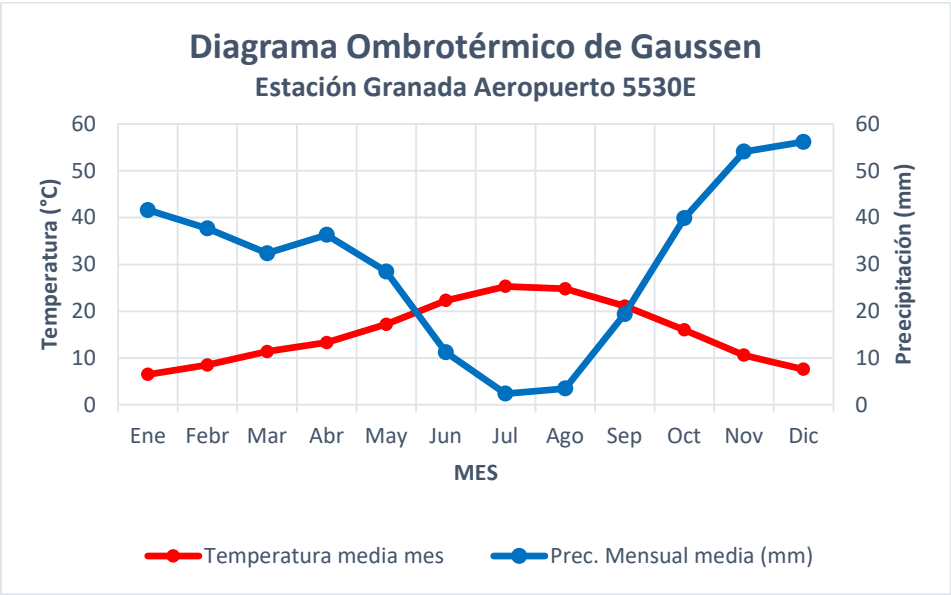


Tabla 2.2.5

2.3.- ÍNDICES CLIMÁTICOS Y CLASIFICACIÓN AGROCLIMÁTICA

2.3.1.- ÍNDICES CLIMÁTICOS

Con los parámetros meteorológicos de la guía resumida del clima en España indicados en el apartado anterior, calculamos los siguientes índices climáticos de utilidad en el diseño de plantaciones y en las valoraciones agrológicas de los terrenos ocupados por el trazado de los colectores, tomados de la publicación “Agrometeorología” de Francisco Elías Castillo.1996:

- Factor Termopluviométrico de Lang
- Índice de Aridez de Martonne
- Índice de Dantin Revenga

FACTOR TERMOPLUVIOMETRICO DE LANG

Su expresión es: $F_L = P/T$

Siendo:

P = precipitación media anual expresada en mm.

T = temperatura media anual, en °C.

Las zonas climáticas correspondientes al índice de Lang se resumen en la tabla siguiente, tabla 2.3.1.1:

ZONAS CLIMÁTICAS DE LANG	
Factor termopluviométrico (IL)	Zonas climáticas
$0 \leq F_L < 20$	Desierto
$20 \leq F_L < 40$	Zona árida
$40 \leq F_L < 60$	Zona húmeda de estepa
$60 \leq F_L < 100$	Zona húmeda de bosques
$100 \leq F_L < 160$	Zona húmeda de bosques densos
$F_L < 160$	Zona hiperhúmeda de prados y tundras

Tabla 2.3.1.1

Calculando para las dos estaciones, se obtienen los datos de la siguiente tabla 2.3.1.2.:

ESTACIÓN	P (mm)	T(°C)	F _L	ZONA CLIMÁTICA LANG
GRANADA BASE AÉREA	352,5	15,7	22,452	Zona árida
GRANADA AEROPUERTO	365,3	15,4	23,721	Zona árida

Tabla 2.3.1.2

ÍNDICE DE ARIDEZ DE MARTONNE

Su expresión es; $I_m = P/(T+10)$

Siendo:

P = precipitación media anual expresada en mm.

T = temperatura media anual, en °C.

Las zonas climáticas correspondientes al índice de Martonne se resumen en la siguiente tabla 2.3.1.3:

ZONAS CLIMÁTICAS DE MARTONNE	
Índice termopluviométrico(I _m)	Zonas climáticas
$0 \leq I_m < 20$	Desierto. Árido extremo.
$5 \leq I_m < 15$	Semidesierto. Árido
$15 \leq I_m < 20$	Países secos mediterráneos. Semiáridos
$20 \leq I_m < 30$	Subhúmedo
$30 \leq I_m < 60$	Húmedo
$I_m < 60$	Perhúmedo

Tabla 2.3.1.3

Calculando para las dos estaciones, se obtienen los datos de la siguiente tabla 2.3.1.4 :

ESTACIÓN	P (mm)	T(°C)	I _m	ZONA CLIMÁTICA MARTONNE
GRANADA BASE AÉREA	352,5	15,7	13,72	Semidesierto. Árido
GRANADA AEROPUERTO	365,3	15,4	14,38	Semidesierto. Árido

Tabla 2.3.1.4

ÍNDICE DE DANTIN-REVENGA

Su expresión es; $I_{DR}=(T*100)/P$

Siendo:

P = precipitación media anual expresada en mm.

T = temperatura media anual, en °C.

Las zonas climáticas correspondientes al índice de Dantin-Revenga se resumen en la siguiente tabla 2.3.1.5:

ZONAS CLIMÁTICAS DE DANTIN-REVENGA	
Índice termopluviométrico (IDR)	Zonas climáticas
$0 \leq IDR < 2$	Zona húmeda
$2 \leq IDR < 3$	Zona semiárida
$3 \leq IDR < 6$	Zona árida
$IDR > 6$	Zona subdesértica

Tabla 2.3.1.5

Calculando para las dos estaciones, se obtienen los datos de la siguiente tabla 2.3.1.6 :

ESTACIÓN	P (mm)	T(°C)	IDR	ZONA CLIMÁTICA DANTIN-REVENGA
GRANADA BASE AÉREA	352,5	15,7	4,45	Zona árida
GRANADA AEROPUERTO	365,3	15,4	4,22	Zona árida

Tabla 2.3.1.6

2.3.2.- CLASIFICACIÓN AGROCLIMÁTICA

La clasificación agroclimática se realiza siguiendo la publicación “Caracterización agroclimática de la provincia de Granada” del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de 1989. A continuación, se incluye la metodología y datos tomados de esta publicación, para al final concluir con la clasificación agroclimática de Papadakis, útil para el diseño de plantaciones. No incluimos aquí para evitar extendernos demasiado la metodología para obtener la clasificación, ésta puede consultarse en publicaciones especializadas, tales como la mencionada anteriormente de “Agrometeorología” de Francisco Elías Castillo.1996.

METODOLOGÍA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Para la caracterización del régimen térmico de un área es necesario disponer previamente de las temperaturas medias mensuales (máximas absolutas, máximas, medias, mínima y mínimas absolutas). Para ello se utilizan los datos mensuales ofrecidos por la red termopluviométrica y completa provincial seleccionada, tabla 2.3.2.1.

1.- Temperaturas medias y oscilación térmica.

Se incluyen estos parámetros para facilitar la comparación ínter zonal. La oscilación térmica se define aquí como la diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y la media del mes más frío (tabla 2.3.2.4 y tabla 2.3.2.8).

2.- Período frío.

La duración del período frío se establece en base al Criterio de L. Emberger. (Período frío: conjunto de meses con riesgo de heladas o meses fríos).

Mes frío: temperatura media de las mínimas $< 7^{\circ}\text{C}$.

La intensidad de dicho período viene dada por el valor que toma la temperatura media de las mínimas del mes más frío.

La variabilidad con que un mes es frío se calcula para todas las estaciones completas y termopluviométricas de la provincia, expresando dicho carácter en forma frecuencial, utilizando como período de retorno el de 10 años. (Véanse tabla 2.3.2.5, tabla 2.3.2.6, tabla 2.3.2.9, tabla 2.3.2.10bis).

3.- Período cálido.

Las altas temperaturas provocan una descompensación en la fisiología de las plantas o se produce la destrucción de algunos de sus tejidos o células.

La duración del período cálido es el número de meses en los que la temperatura media de las máximas es mayor de 30° .

La intensidad del período cálido viene dada por el valor que alcanza la temperatura media de las máximas del mes más cálido.

La variabilidad con que un mes es cálido se calcula para todas las estaciones completas y termopluviométricas de la provincia, expresando dicho carácter en forma secuencial, utilizando como período de retorno el de 10 años. (Véanse tabla 2.3.2.2, tabla 2.3.2.3, tabla 2.3.2.7, tabla 2.3.2.12 y tabla 2.3.2.13).

CARACTERÍSTICAS PLUVIOMÉTRICAS Y DE HUMEDAD

1.- Pluviometría media.

Para la caracterización de un área es necesario disponer de la pluviometría mensual, estacional y anual. Para ello se utilizan los datos mensuales ofrecidos por la red meteorológica provincial seleccionada (tabla 2.3.2.14 y tabla 2.3.2.15).

2.- Evapotranspiración potencial (ETP).

Junto a la pluviometría, es el elemento necesario para caracterizar el régimen de humedad.

Se ha calculado la ETP siguiendo el método de THORNTHWAITE, que se basa en la temperatura media mensual y en la latitud del lugar (tabla 2.3.2.16 y tabla 2.3.2.17).

3.- Período seco.

Conjunto de meses secos.

Mes seco: $(P + R) - ETP < 0$

P: Pluviometría mensual.

R: Reserva de Agua almacenada en los suelos.

Listado de estaciones

	CLAVES	CARACTERÍSTICAS		Nº AÑOS		PERIODO		LAT. LONG.		ALTITUD
		T	P	T	P	T	P			
ATARFE	GQ-524	+	+	19	33	1955-80	1943-80	37-13	00-00 W	598
GRANADA "BASE AÉREA"	GQ-514	+	+	45	44	1931-80	1931-80	37-08	00-03 E	1026
ALBOLOTE	GQ-522		+		35		1944-80	37-11	00-02 E	654
PANTANO DE CUBILLAS	GQ-541		+		32		1944-80	37-16	00-01 E	630
SANTA FÉ	GQ-529		+		37		1944-	37-	00-02	579

Tabla 2.3.2.1

Media y desviación típica de las temperaturas máximas absolutas mensuales

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
GRANADA "BASE AÉREA"	ATARFE Media	19.6	22.3	25.7	28.7	32.1	36.6	40.1	39.0	35.8	30.8	24.4	20.2	38.4
	Desv. Típica	2.6	3.1	2.6	1.5	3.6	2.7	2.3	1.2	2.9	2.2	2.3	1.7	4.8
	Media	18.2	20.8	24.9	26.9	31.0	36.0	39.2	38.4	34.8	29.0	22.6	18.1	39.6
	Desv. Típica	2.2	3	2.3	2.3	2.5	2.1	1.5	1.5	2.4	2.3	2.3	1.9	1.3

Tabla 2.3.2.2

Media y desviación típica de las medias de las temperaturas máximas mensuales

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
GRANADA "BASE AÉREA"	ATARFE Media	13.3	15.2	18.5	20.4	24.9	30.1	34.9	34.7	30.2	24.3	17.6	14.0	23.2
	Desv. Típica	1.60	2.2	2.2	3.0	3.4	1.9	1.7	1.0	2.5	2.6	2.2	1.5	7.5
	Media	11.9	13.9	16.8	19.6	23.5	29.1	33.6	33.4	28.8	22.2	16.3	12.3	21.8
	Desv. Típica	1.40	2.0	1.9	2.2	2.5	2.0	1.8	1.1	2.0	1.9	1.7	1.5	7.6

Tabla 2.3.2.3

Temperatura media mensual de las medias

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
ATARFE	6.8	8.3	10.9	12.8	15.6	20.9	24.8	24.8	21.1	15.9	10.4	7.3	15.1
GRANADA "BASE AÉREA"	6.8	8.1	10.6	13.1	16.5	21.3	25.1	24.9	21.3	15.8	10.7	7.2	15.1
ALBOLOTE	8.7	9.6	11.8	13.9	17.5	21.1	24.6	24.7	21.8	16.8	12.3	9.3	16.0
PANTANO DE CUBILLAS	8.8	9.7	11.9	14.0	17.6	21.1	24.6	24.8	21.9	16.9	12.4	9.5	16.1
SANTA FÉ	9.1	9.9	12.2	14.3	17.8	21.3	24.8	24.9	22.1	17.2	12.7	9.8	16.3

Tabla 2.3.2.4

Media y desviación típica de las medias de las temperaturas mínimas mensuales

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
ATARFE	Media	0.4	1.5	3.4	5.3	8.3	11.7	14.6	15.0	12.1	7.5	3.3	0.7	7.0
	Desviación Típica	2.4	1.5	1.5	1.8	2.1	2.1	2.6	1.8	1.8	2.4	2.7	2.4	5.1
GRANADA "BASE AÉREA"	Media	1.7	2.4	4.4	6.6	9.5	13.5	16.6	16.5	13.8	9.3	5.1	2.1	8.5
	Desviación Típica	1.8	1.8	1.2	1.2	1.2	1.2	0.8	0.8	1.2	1.1	1.6	1.7	5.3

Tabla 2.3.2.5

Medias y desviación típica de las temperaturas mínimas absolutas mensuales

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
ATARFE	Media	-5.2	-3.8	-2.2	-0.1	3.3	7.2	10.8	10.9	6.9	1.6	-1.8	-4.7	-6.2
	Desviación Típica	3.1	2.2	1.7	2.0	2.1	2.4	2.8	2.6	2.9	3.9	3.4	3.4	3.4
GRANADA "BASE AÉREA"	Media	-3.5	-2.6	-0.5	2.0	4.2	8.8	12.4	12.3	8.9	3.2	-0.3	-2.9	-5.1
	Desviación Típica	2.4	2.6	1.8	1.6	2.1	1.5	1.2	1.5	2.0	2.3	2.0	2.4	2.3

Tabla 2.3.2.6

Temperatura media estacional de las máximas

	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	ANUAL
ATARFE	14.2	21.3	33.2	24.0	23.2
GRANADA "BASE AÉREA"	12.7	20.0	32.0	22.4	21.8

Tabla 2.3.2.7

Temperatura media estacional de las medias

	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	ANUAL
ATARFE	7.5	13.4	23.5	15.8	15.1
GRANADA "BASE AÉREA"	7.4	13.4	23.8	15.9	15.1
ALBOLOTE	9.2	14.4	23.5	17.0	16.0
PANTANO DE CUBILLAS	9.3	14.5	23.5	17.1	16.1
SANTA FÉ	9.6	14.8	23.7	17.3	16.3

Tabla 2.3.2.8

Temperatura media estacional de las mínimas

	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	ANUAL
ATARFE	0.9	5.7	13.8	7.6	7.0
GRANADA "BASE AÉREA"	2.1	6.8	15.5	9.4	8.5

Tabla 2.3.2.9

Duración media período frío. (t <7 °C)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
ATARFE	*	*	*	*							*	*	6
GRANADA "BASE AÉREA"	*	*	*	*							*	*	6

Tabla 2.3.2.10

Fechas primera y última helada

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
ATARFE					2					19			
GRANADA "BASE AÉREA"				19							1		

Tabla 2.3.2.10bis

Variabilidad con que un mes es frío

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
ATARFE	10	10	10	9	3	1				3	9	10	
GRANADA "BASE AÉREA"	10	10	10	7							9	10	

Tabla 2.3.2.11

Duración media periodo cálido (t >30°C)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
ATARFE						*	*	*	*				4
GRANADA "BASE AÉREA"							*	*					2

Tabla 2.3.2.12

Variabilidad con que un mes es cálido

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
ATARFE					1	6	10	10	6				
GRANADA "BASE AÉREA"						3	10	10	3				

Tabla 2.3.2.13

Pluviometría media y coeficientes Alfa, Beta, Media, Q y R (mensuales)

	CLAVE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
ATARFE	Alfa	1.1	0.4	2.0	1.2	0.3	0.1	1.2	0.0	0.1	0.4	0.9	0.2	439.9
	Beta	29.3	35.7	17.8	21.2	28.1	18.9	4.9	11.9	42.3	29.5	23.9	47.0	
	Media	57.7	52.0	52.9	47.2	37.0	18.9	2.4	4.7	25.7	38.9	45.1	57.4	
	Q	6.9	0.0	3.3	0.0	0.0	11.1	78.6	60.0	27.6	11.1	3.3	0.0	
	R	93.1	100.0	96.7	100.0	100.0	88.9	21.4	40.0	72.4	38.9	96.7	100.0	
GRANADA "BASE AÉREA"	Alfa	1.1	0.4	0.9	0.9	0.3	0.0	0.1	0.2	0.3	0.6	1.4	0.4	400.9
	Beta	22.3	34.5	26.0	22.0	24.5	18.2	6.0	9.0	32.4	27.5	17.8	36.6	
	Media	47.1	46.8	50.0	42.0	33.6	16.0	2.7	3.8	18.7	43.5	42.8	53.9	
	Q	2.3	4.7	0.0	0.0	0.0	9.3	48.8	41.9	14.0	4.7	2.3	0.0	
	R	97.7	95.4	100.0	100.0	100.0	90.7	51.2	58.1	86.1	95.4	97.7	100.0	
ALBOLOTE	Alfa	1.3	0.3	1.6	0.7	0.4	1.1	1.8	2.9	0.0	0.1	0.7	0.3	471.2
	Beta	26.0	47.9	23.1	25.1	22.4	9.4	2.9	1.9	24.3	48.2	29.0	49.0	
	Media	59.0	61.7	62.3	43.7	32.2	18.1	2.4	3.3	18.9	53.9	49.9	65.8	
	Q	3.1	3.3	0.0	0.0	3.5	10.3	70.8	57.7	15.4	3.3	0.0	0.0	
	R	96.9	96.7	100.0	100.0	96.6	89.7	29.2	42.3	84.6	96.7	100.0	100.0	
PANTANO DE CUBILLAS	Alfa	0.4	0.1	1.8	0.6	0.3	0.1	0.0	0.1	0.2	0.0	0.7	0.4	531.0
	Beta	45.3	55.3	23.6	33.2	30.8	25.4	8.8	9.1	37.6	53.9	31.9	51.4	
	Media	64.8	63.8	64.3	52.6	40.9	28.2	4.2	4.6	23.1	51.6	56.7	76.2	
	Q	0.0	0.0	3.2	3.5	0.0	6.7	51.7	43.3	20.0	6.5	0.0	0.0	
	R	100.0	100.0	96.8	96.6	100.0	93.3	48.3	56.7	80.0	93.6	100.0	100.0	
SANTA FÉ	Alfa	0.8	0.4	1.1	0.4	0.5	0.0	0.1	0.0	0.4	0.3	1.6	0.2	386.7
	Beta	27.1	32.4	21.7	26.1	20.5	15.4	7.6	5.6	40.5	31.7	17.8	41.2	
	Media	49.1	44.7	45.2	38.7	30.6	13.6	2.1	2.8	22.2	40.6	45.5	51.6	
	Q	0.0	2.8	2.8	0.0	2.7	5.6	67.7	50.0	5.4	8.1	2.7	0.0	

	R	100.0	97.2	97.2	100.0	97.3	94.4	32.4	50.0	94.6	91.9	97.3	100.0

Tabla 2.3.2.14

Pluviometría media estacional

	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	ANUAL
ATARFE	167.1	137.1	26.0	109.7	439.9
GRANADA "BASE AÉREA"	147.8	125.6	22.5	105.0	400.9
ALBOLOTE	186.5	138.2	23.8	122.7	471.2
PANTANO DE CUBILLAS	204.8	157.8	37.0	131.4	531.0
SANTA FÉ	145.4	114.5	18.5	108.5	386.7

Tabla 2.3.2.15

Evapotranspiración Potencial media mensual (mm)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
ATARFE	13.9	18.5	34.7	47.6	78.9	114.2	151.3	142.5	97.4	58.6	26.6	14.9	799.2
GRANADA "BASE AÉREA"	13.6	17.6	32.7	48.8	77.9	117.4	154.6	143.4	98.3	57.5	27.4	14.3	803.6
ALBOLOTE	18.3	21.0	36.3	50.8	82.6	113.5	148.8	140.2	100.4	61.4	32.1	19.7	825.1
PANTANO DE CUBILLAS	18.4	21.2	36.5	51.1	83.0	113.3	148.7	141.1	100.9	61.7	32.3	20.2	828.4
SANTA FÉ	18.9	21.3	37.3	52.1	83.7	114.4	150.4	141.7	102.0	62.8	32.9	20.7	838.2

Tabla 2.3.2.16

Evapotranspiración potencial media estacional

	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	ANUAL
ATARFE	47.3	161.2	408.1	182.6	799.2
GRANADA "BASE AÉREA"	45.5	159.4	415.4	183.3	803.6
ALBOLOTE	59.0	169.7	402.6	193.8	825.1
PANTANO DE CUBILLAS	59.8	170.7	403.0	194.9	828.4
SANTA FÉ	61.0	173.0	406.5	197.7	838.2

Tabla 2.3.2.17

Duración media período seco (R = 100)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
ATARFE						0.5	*	*	*	0.5			4.0 MES
GRANADA "BASE AÉREA"						0.5	*	*	*	0.5			4.0 MES
ALBOLOTE						0.5	*	*	*	0.5			4.0 MES
PANTANO DE CUBILLAS						0.5	*	*	*	0.5			4.0 MES
SANTA FÉ						*	*	*	*	0.5			4.5 MES

Tabla 2.3.2.18

Variabilidad del Déficit (D) mensual

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ATARFE	D menor de 50						17			3	27	3	
	D entre 50 y 100						44		3	86	20		
	D mayor de 100						13	100	96				
GRANADA "BASE AÉREA"	D menor de 50					9	19			2	26	4	
	D entre 50 y 100					4	40			90	14		
	D mayor de 100						23	100	100				
ALBOLOTE	D menor de 50				3	3	13			6	23		
	D entre 50 y 100					3	63			76	20		
	D mayor de 100						10	100	100	16			
PANTANO DE CUBILLAS	D menor de 50				3	6	16			3	29	3	

	D entre 50 y 100				3	38	3		58	19		
	D mayor de 100					9	96	100	29			
SANTA FÉ	D menor de 50				2	11	5		11	22	5	
	D entre 50 y 100					16	58		47	27		
	D mayor de 100						33	100	100	36		

Tabla 2.3.2.19

Clasificación Agroclimática de Papadakis

	T. INVIERNO	T. VERANO	R. TERMICO	REG. HUMEDAD	LLUVIA LAVADO	IMD ANUAL HUMEDAD	TIPO CLIMATICO
ATARFE	Av	O	CO/TE	Me	161.3	0.47	Mediterráneo continental templado
GRANADA "BASE AÉREA"	Av	G/O	SU/CO	Me	132.1	0.44	Mediterráneo subtropical continental

Av= Avena cálido

G = Algodón más cálido

O = Arroz

Me = Mediterráneo Seco

Tabla 2.3.2.20

2.4.- DETERMINACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN

2.4.1.-BASE DE PARTIDA

En este apartado se analizan las estaciones meteorológicas de la zona de actuación y se determina la precipitación que se utiliza para el cálculo del caudal de escorrentía.

2.4.2.- DATOS DE PRECIPITACIÓN UTILIZADOS

Se trabaja con datos representativos que se obtendrán a través de las Redes de Estaciones Agroclimáticas establecidas por la Conserjería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural (Junta de Andalucía). Los datos considerados son los de las estaciones geográficamente más cercanas, que son las siguientes, tabla 2.4.1.1:

CÓDIGO	DENOMINACIÓN DE LA ESTACIÓN	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	COTA (M)	PERIODOS DEREGISTRO DEDATOS	PLUVIOMETRÍA / TERMOMETRÍA
101	IFAPA Centro Camino del Purchil	X: 443.311 Y: 4.114.150 Latitud: 37°10'19" N Longitud: 06°38'18" W	630	2005-2017	Pluviometría / Termometría

Tabla 2.4.1.1

2.4.3.- PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA ANUAL

Se recogen a continuación en la tabla 2.4.3.1 los datos correspondientes a la precipitación máxima diaria de las Estaciones Agroclimáticas Seleccionadas para el estudio de la precipitación máxima diaria.

AÑO	101
2018	49.2
2017	30.4
2016	21.8
2015	19.8
2014	34
2013	51.6
2012	33.4
2011	24.3
2010	67
2009	31
2008	21
2007	18.2
2006	22.2

Tabla 2.4.3.1

2.5.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO

2.5.1.- AJUSTE ESTADÍSTICO

Se van a estudiar las distribuciones Gumbel y SQTR-ETmáx.

DISTRIBUCIÓN GUMBEL

La ley de Gumbel es el modelo universalmente aceptado en distribución de variables aleatorias que sean extremos (máximos o mínimos) de un determinado fenómeno que se produce en el tiempo.

La función de distribución de la variable aleatoria, con distribución de Gumbel es:

$$F(x) = e^{-e^{-\alpha(x-\beta)}}$$

El parámetro β es conocido como parámetro de localización y el parámetro α como parámetro de escala. Estos parámetros se estiman mediante las siguientes expresiones:

$$\alpha = \frac{\sigma_x}{s_x}$$

$$\beta = \bar{x} - \frac{\mu_x}{\alpha}$$

Donde $\bar{x}$ y s_x corresponden a la media y desviación típica de la muestra utilizada y μ_x y σ_x son la media y desviación típica de una serie de valores y_i ($i=1$ a N , siendo N el número de datos de la muestra) que dependen solamente del número de datos y que corresponden a la siguiente expresión:

$$y_i = -\ln\left(\ln\left(\frac{N+1}{i}\right)\right)$$

DISTRIBUCIÓN SQRT-ETMÁX

Su definición puede hacerse a partir de su función de distribución, dada por la expresión

$$F(x) = e^{-k(1+\sqrt{\alpha x})e^{\sqrt{\alpha x}}} \quad \text{para } x \geq 0 \text{ y } k, \alpha > 0$$

AJUSTE DE LOS MODELOS DE DISTRIBUCIÓN DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS

El ajuste de las distribuciones se ha realizado mediante el programa de cálculo de extremos de variables hidrológicas (P-Q) para diferentes períodos de retorno. Este software ha sido elaborado por el departamento de dinámica fluvial e ingeniería hidrológica de la Universidad Politécnica de Valencia (FLUMEN).

Las distribuciones Gumbel y SQRT-ETmáx vienen directamente implementadas en el programa. La estimación de los parámetros se ha realizado mediante el método de máxima verosimilitud implementado para estas distribuciones.

A continuación se dan una serie de tablas con los valores de los parámetros obtenidos con el ajuste de las distribuciones Gumbel y SQRT-ETmáx y una gráfica con la comparación entre las distribuciones ajustadas y la serie de datos (tabla 2.5.1.1).

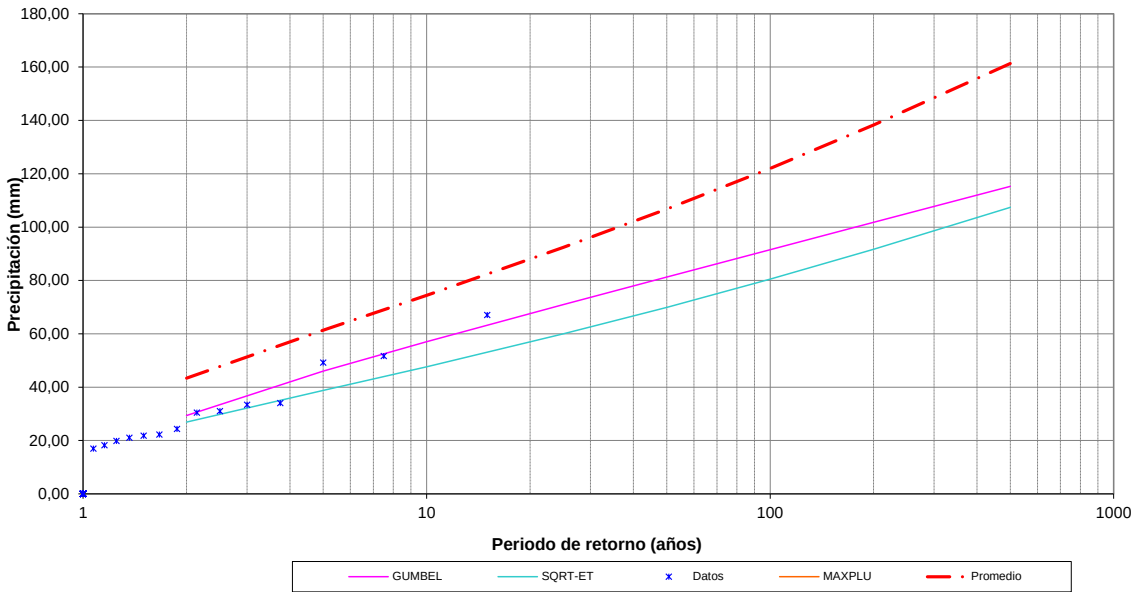


Tabla 2.5.1.1

Ajustes de los modelos de distribución de precipitaciones máximas de Estación IFAPA Camino del Purchil

BONDAD DE AJUSTE

Se ha obtenido para cada ajuste realizado el parámetro R2 para poder seleccionar la distribución que mejor se ajuste a los datos reales (tabla 2.5.1.2).

DISTRIBUCIONES	101
Gumbel	0,9988
SQRT-ETmáx	0,9967

Tabla 2.5.1.2

De estos valores de R2 obtenidos se puede concluir que los dos ajustes realizados para cada estación son válidos, siendo el mejor de ellos el Gumbel.

PRECIPITACIONES MÁXIMAS PARA LOS DISTINTOS PERIODOS DE RETORNO

A continuación se incluyen las tablas resumen de los valores máximos que se obtienen para cada una de los ajustes realizados, en función de los periodos de retorno considerados (tabla 2.5.1.3).

PERÍODO DE RETORNO	PROBABILIDAD DESEADA	PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS	
		GUMBEL*	SQRT-ETMÁX
2	0,5000	29,38	26,89
5	0,8000	46,03	38,77
10	0,9000	57,05	47,64
25	0,9600	70,98	59,98
50	0,9800	81,31	69,93
100	0,9900	91,57	80,49
200	0,9950	101,78	91,67
500	0,9980	115,27	107,42

Tabla 2.5.1.3

2.5.2.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

Según el parámetro de ajuste obtenido, la distribución a considerar será Gumbel (tabla 2.5.1.4).

PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS (MM)								
MÉTODO	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
Gumbel*	29.38	46.03	57.05	70.98	81.31	91.57	101.78	115.27
SQRT –	26.89	38.77	47.64	59.98	59.93	80.49	91.67	107.42
Valor	29.38	46.03	57.05	70.98	81.31	91.57	101.78	115.27

Distribución con mejor ajuste. Resumen Precipitación Máxima Diaria. Estación IFAPA Camino del Purchil

Tabla 2.5.1.2

2.6.- OBTENCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES CON “MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS EN LA ESPAÑA PENINSULAR”

Además de obtener la precipitación máxima diaria anual en función del ajuste estadístico anterior, esta precipitación será también obtenida atendiendo a la publicación “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular” publicado en el año 1999 por la Dirección General de Carreteras.

Se calculará este valor de precipitación máxima para la localización del centro geométrico de cada una de las cuencas definidas. Las cuencas, que pueden ser consultadas en el apartado de planos, tienen las siguientes precipitaciones máximas para el período de retorno de 10 años, que es el considerado para la obtención del caudal a partir del cual se dimensionarán los colectores de la agrupación de vertidos (tabla 2.6.1).

CUENCA	COORDENADAS		CV	P[mm]	Pt[mm]
	x	y			T=10 años
CUENCA 1	444530	4120919	0,414	38	57
CUENCA 2	443793	4120900	0,414	38	57
CUENCA 3	444535	4120406	0,414	38	57

Precipitaciones máximas para las distintas cuencas

Tabla 2.6.1

2.7.- CONCLUSIONES

Una vez obtenidos los valores de precipitación máxima en 24 h según ajuste estadístico y según la publicación “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular”, se considerará aquel valor más desfavorable y que, por tanto, deje los cálculos y comprobaciones hidráulicas a realizar del lado de la seguridad.

A continuación se muestra una tabla 2.7.1 resumen con los resultados finales y el valor considerado para el período de retorno de 10 años.

PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)	PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS (MM)		
	AJUSTE ESTADÍSTICO	MAX. LLUVIAS DIARIAS ESP. PENINSULAR	VALOR CONSIDERADO
	GUMBEL	CUENCAS	
10	57.05	Tabla anterior	Tabla anterior

Precipitaciones máximas. Conclusiones

Tabla 2.7.1

Por tanto, se concluye que los valores de precipitación máxima en 24 horas a considerar en las comprobaciones y cálculos hidráulicos serán los proporcionados por la publicación “Máximas Lluvias diarias en la España peninsular” para el centro geométrico de cada cuenca vertiente objeto de estudio.

3.- HIDROLOGÍA

3.1.- CARACTERIZACIÓN DE CUENCAS DE APORTACIÓN

El ámbito que abarca el presente estudio se ha dividido en 1 agrupación de vertidos. A su vez, esta agrupación se ha dividido en varias cuencas con el objeto de determinar el caudal de aguas pluviales mediante el método racional modificado, que será junto con otras variables, dato inicial para realizar el cálculo de los colectores que componen la agrupación de vertidos a proyectar. Este caudal máximo de avenida será considerado, como se ha indicado con anterioridad, para un período de retorno de 10 años.

Se consideran las siguientes hipótesis:

- Se supondrá una lluvia de cálculo constante.
- Se aplicará el método racional modificado por Témez.
- Será de aplicación la Norma 5.2.IC-Drenaje Superficial (Orden FOM/298/2016 y sus posteriores modificaciones hasta la fecha).
- Las cuencas que generen escorrentía urbana, y por tanto caudal de pluviales, serán aquellas con la denominación urbanística de suelo urbano. El suelo urbanizable y los posibles desarrollos futuros no serán considerados como generadores de caudal de aguas pluviales, ya que se considerarán con redes

separativas, y por tanto los colectores de saneamiento proyectados en la agrupación no albergarán dicho caudal.

3.1.1.- DELIMITACIÓN DE LAS CUENCAS DE APORTACIÓN

Para la delimitación de las cuencas urbanas se ha tenido en consideración la información sobre puntos de vertidos y cuencas proporcionadas por las empresas municipales gestoras del recurso hídrico, AGUASVIRA (Peligros), si bien la delimitación final es fruto de modificaciones producto de un estudio minucioso y de detalle de las redes de saneamiento actuales presentes en el municipio afectado. La distribución espacial y la forma geométrica de las cuencas, y la localización de los puntos de vertidos pueden consultarse en el apartado de planos.

3.1.2.- PARÁMETROS FÍSICOS DE LAS CUENCAS

Los parámetros físicos de cada una de las cuencas de estudio son los siguientes (tabla 3.1.2.1):

CUENCA	PTO. VERTIDO	SUP. [m2]	LONG. [m]	Tc (Témez)[h]
CUENCA 1	PV. CUENCA 1	919672,53	2356,00	1,11
CUENCA 2	PV. CUENCA 2	495411,42	2297,00	1,20
CUENCA 3	PV. CUENCA.3	19298,64	202,00	0,19

Valores obtenidos del Plan Director de Peligros de AGUASVIRA

Tabla 3.1.2.1

3.1.3.- UMBRAL DE ESCORRENTÍA

El umbral de escorrentía representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía.

La estimación del umbral de escorrentía, P_0 , se realiza siguiendo lo establecido en la Norma 5.2. IC. Drenaje Superficial (Orden FOM/298/2016 y sus posteriores modificaciones hasta la fecha).

El umbral de escorrentía depende de las condiciones medias de humedad en función de: usos del suelo, características hidrológicas, pendiente y tipología de suelos. Según el método descrito, el valor obtenido en la tabla deberá multiplicarse el coeficiente corrector dado por la tabla 2.5 de la citada Instrucción 5.2-IC.

Para determinar los usos del suelo se ha empleado la cartografía para sistemas de información geográfica "CORINE Land Cover 2012", disponible en formato digital en la página del Instituto Geográfico Nacional.

Para determinar el tipo de suelo, orientado al cálculo de P_0 se ha empleado la cartografía oficial: Mapa Geológico de España, del Instituto Geológico Minero.

Identificados los usos de la tierra y el tipo de suelo, se ha calculado las superficies ocupadas por los mismos, y en función de la pendiente y el grupo de suelo en el que se encuentran, se les ha asignado valores iniciales del umbral según la tabla propuesta (Tabla 2.3 Norma 5.2.IC), para posteriormente multiplicar estos valores por el coeficiente corrector, antes mencionado, para obtener el P_0 final.

TABLA 2.4.- GRUPOS HIDROLÓGICOS DE SUELO A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DEL VALOR INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillo-limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

Nota: Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el Grupo D.

Figura 3.1.3.1

Atendiendo a la naturaleza de los suelos de las diferentes cuencas, se ha considerado para todas ellas un tipo de suelo de grupo C, esto es, de infiltración lenta según la tabla 2.4 de la figura 3.1.3.1.

Mediante un tratamiento de la información anteriormente descrita en un sistema de información geográfica, se han obtenido las diferentes tipologías de usos de suelo y su superficie para cada una de las cuencas.

Con respecto al coeficiente corrector del umbral de escorrentía, que sigue la expresión siguiente:

$$\beta^{DT} = (\beta_m - \Delta_{50}) \cdot F_T$$

donde:

- β^{DT} (adimensional) Coeficiente corrector del umbral de escorrentía
- β_m (adimensional) Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía
- F_T (adimensional) Factor función del período de retorno T (tabla 2.5)
- Δ_{50} (adimensional) Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)

En consideración de la tabla 2.5 de la Norma 5.2.IC, para la región 53 (Figura 3.1.3.2) (donde se encuentran todas las cuencas) y período de retorno de 10 años, el coeficiente

corrector tiene, para todas las cuencas, el valor:

$$\beta^{DT}=(2,10-0,25)\cdot 1=1,85$$

TABLA 2.5. COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA: VALORES CORRESPONDIENTES A CALIBRACIONES REGIONALES

Región	Valor medio. β_w	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Periodo de retorno T (años). F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,58
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,56
13	0,60	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90
22	1,50	0,15	0,20	0,35	0,74	0,90	1,12	1,27	1,37
23	0,70	0,20	0,35	0,55	0,77	0,89	1,15	1,44	1,82
24	1,10	0,15	0,20	0,35	0,76	0,90	1,14	1,36	1,63
25	0,60	0,15	0,20	0,35	0,82	0,92	1,12	1,29	1,48
31	0,90	0,20	0,30	0,50	0,87	0,93	1,10	1,26	1,45
32	1,00	0,20	0,30	0,50	0,82	0,91	1,12	1,31	1,54
33	2,15	0,25	0,40	0,65	0,70	0,88	1,15	1,38	1,62
41	1,20	0,20	0,25	0,45	0,91	0,96	1,00	1,00	1,00
42	2,25	0,20	0,35	0,55	0,67	0,86	1,18	1,46	1,78
511	2,15	0,10	0,15	0,20	0,81	0,91	1,12	1,30	1,50
512	0,70	0,20	0,30	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
52	0,95	0,20	0,25	0,45	0,89	0,94	1,09	1,22	1,36
53	2,10	0,25	0,35	0,60	0,68	0,87	1,16	1,38	1,56
61	2,00	0,25	0,35	0,60	0,77	0,91	1,10	1,18	1,17
71	1,20	0,15	0,20	0,35	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
72	2,10	0,30	0,45	0,70	0,67	0,86	1,00	-	-
81	1,30	0,25	0,35	0,60	0,76	0,90	1,14	1,34	1,58
821	1,30	0,35	0,50	0,85	0,82	0,91	1,07	-	-
822	2,40	0,25	0,35	0,60	0,70	0,86	1,16	-	-
83	2,30	0,15	0,25	0,40	0,63	0,85	1,21	1,51	1,85
91	0,85	0,15	0,25	0,40	0,72	0,88	1,19	1,52	1,95
92	1,45	0,30	0,40	0,70	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
93	1,70	0,20	0,25	0,45	0,77	0,92	1,00	1,00	1,00
941	1,80	0,15	0,20	0,35	0,68	0,87	1,17	1,39	1,64
942	1,20	0,15	0,25	0,40	0,77	0,91	1,11	1,24	1,32
951	1,70	0,30	0,40	0,70	0,72	0,88	1,17	1,43	1,78
952	0,85	0,15	0,25	0,40	0,77	0,90	1,13	1,32	1,54
101	1,75	0,30	0,40	0,70	0,76	0,90	1,12	1,27	1,39
1021	1,45	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00
1022	2,05	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00

En Ceuta y Melilla se adoptarán valores similares a los de la región 51.
Pueden obtenerse valores intermedios por interpolación adecuada a partir de los datos de esta tabla.
En todos los casos $F_{100}=1,00$.

Figura 3.1.3.2

3.1.4.- CAUDAL DE CÁLCULO

Siguiendo lo establecido en la Norma 5.2.IC, Drenaje Superficial, anteriormente nombrada, el caudal de cálculo se obtiene con la siguiente formulación:

Dado el pequeño tamaño de las cuencas, la causa de la heterogeneidad se debe a la variación espacial del coeficiente de escorrentía y no tanto de la intensidad de precipitación. En tales circunstancias se considera razonable adoptar un valor medio areal para la intensidad de precipitación en la cuenca I (T, tc) por lo que el cálculo de la escorrentía se realiza mediante la siguiente expresión:

$$Q_T = \frac{K_t}{3,6} \cdot I(T, t_c) \cdot \sum_i [C_i \cdot A_i]$$

Siendo:

- Q_T (m³/s): Caudal de escorrentía para período de retorno T.
- C: Coeficiente de escorrentía.
- I (T, t) (mm/h) Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del aguacero t.
- A (km²): Área de la cuenca
- K_t (adimensional): Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Igual a:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

- tc (horas): Tiempo de concentración de la cuenca.

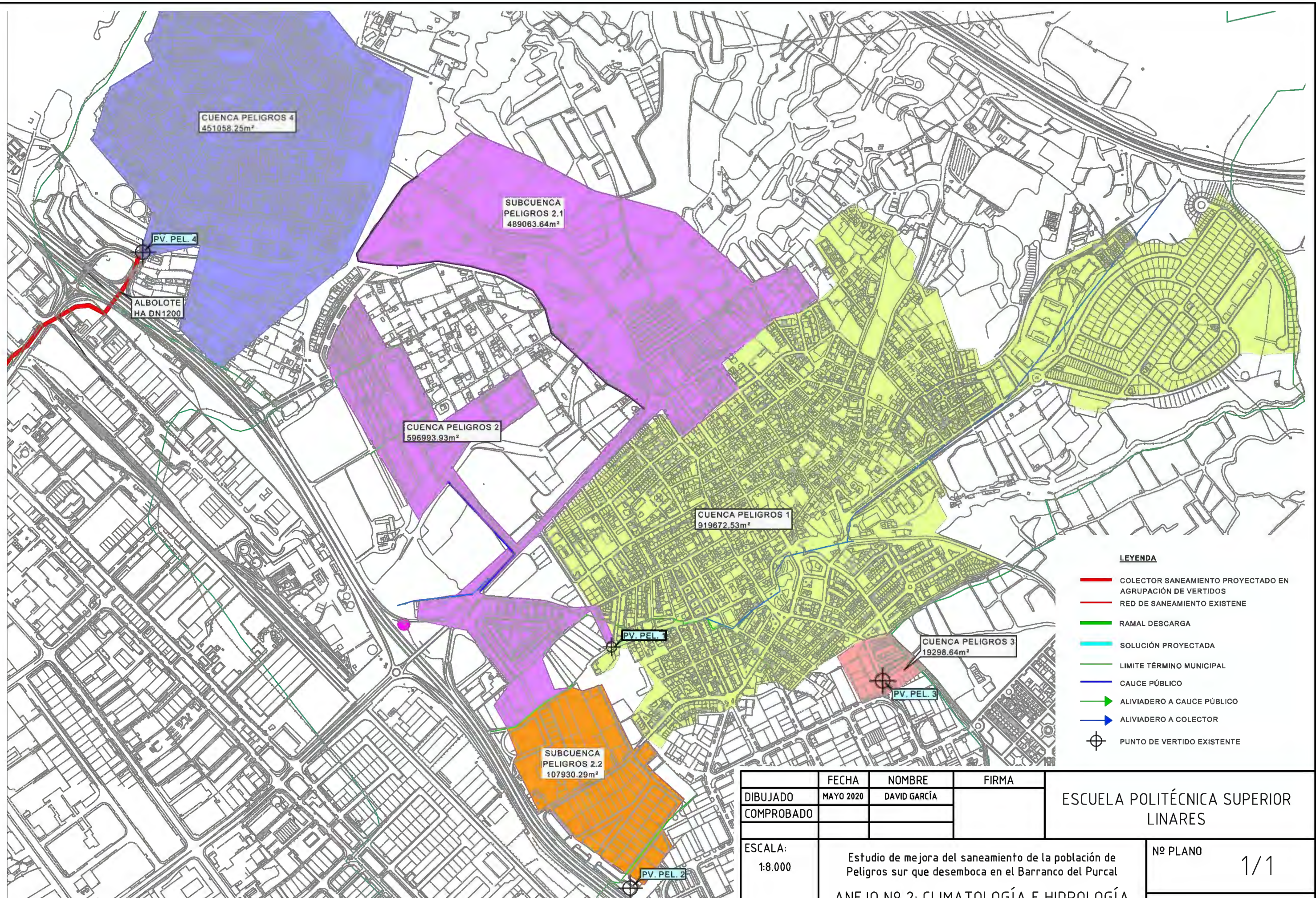
La formulación para cada uno de estos parámetros puede ser consultada en la norma referida con anterioridad.

A continuación se muestra una tabla resumen de la obtención del caudal de pluviales para cada una de las cuencas estudiadas y un período de retorno de 10 años. Tabla 3.1.4.1.

													T=10 años		Método Racional Témez															
Parámetros morfométricos													Corrección según Norma 5.2 IC y T10 años	P _d medio (mm)	K _a	I _d (mm /h)	I ₁ / I _d	F _a	I _{IDF} (T,t _c) (mm/h)	I _{IDF} (T,24) (mm/h)	F _b	F _{in} t	I _t (mm /h)	K _t	P _o medio sin corregir (mm)	P _o medio corregido (mm)	C _{medio} sin corregir	C _{medio} corregido	Q _{medio} sin corregir (m³/s)	Q _{medio} corregido (m³/s)
I D	Cuen ca	Área (m²)	Área (km²)	L _{cauce} máx (Km)	Cota min. (m)	Cota máx. (m)	J (m/ m)	T _c (h)	n di f	t _{dif} (mi n)	T _c (mi n)	T _c (h)	P _o medio (mm)	P _d ¹⁰ (mm)		10 año s					10 año s				10 años	10 años	10 años	10 años	10 años	
1	PEL-1	919672,53	0,92	2,36				1,11				1,11	5,02	57,00	1,00	2,38	9,00	8,50	20,19	2,67	8,53	8,53	20,26	1,08	2,71	5,02	0,86	0,71	4,78	3,96
2	SUB PEL-2	489063,64	0,49	0,65				1,20				1,20	15,27	57,00	1,00	2,38	9,00	8,12	19,29	2,67	8,15	8,15	19,36	1,08	8,26	15,27	0,55	0,34	1.57	0,96
3	PEL-3	19298,64	0,02	0,20				0,19				0,19	5,55	57,00	1,00	2,38	9,00	21,06	50,02	2,67	21,14	21,14	50,20	1,01	3,00	5,55	0,84	0,68	0,23	0,19

Tabla 3.1.4.1

4.- PLANOS



LEYENDA

- COLECTOR SANEAMIENTO PROYECTADO EN AGRUPACIÓN DE VERTIDOS
- RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE
- RAMAL DESCARGA
- SOLUCIÓN PROYECTADA
- LIMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- CAUCE PÚBLICO
- ALIVIADERO A CAUCE PÚBLICO
- ALIVIADERO A COLECTOR
- PUNTO DE VERTIDO EXISTENTE

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	MAYO 2020	DAVID GARCÍA		
COMPROBADO				
ESCALA:	Estudio de mejora del saneamiento de la población de Peligros sur que desemboca en el Barranco del Purcal			Nº PLANO
1:8.000				1/1
				SUSTITUYE A:
	ANEJO Nº 2: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA. CUENCAS HIDROLÓGICAS			SUSTITUIDO POR:

ANEJO N° 3: POBLACIÓN Y DOTACIONES

INDICE

1.- GENERALIDADES	1
2.- DATOS DE PARTIDA.....	1
2.1.- Relación de documentación recopilada y fuentes de obtención de la misma.	1
2.2.- Datos demográficos del núcleo afectado	2
3.- ESTUDIO DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN.....	3
3.1.- Horizontes de población	3
3.2.- Estimaciones de crecimiento de población	3
3.3.- Nota aclaratoria: dotacion en zona industrial	7
3.4.- Crecimiento de poblacion según otros datos	7
3.5.- Previsión de estacionalidad de población y consumos	8
4.- ESTUDIO DE DOTACIÓN Y CAUDALES	8
4.1.- Determinación de la dotación	8
5.- CAUDALES DE DISEÑO	10
5.1.- Caudales de cálculo de saneamiento	10
5.1.1.- Caudal medio.....	10
5.1.2.- Caudal máximo.....	10
5.1.3.- Caudal mínimo.....	11

1.- GENERALIDADES

Para conocer y establecer el déficit de depuración e infraestructura existente de saneamiento (colectores) y las necesidades actuales y futuras, se procede al estudio de la población actual, su evolución y las previsiones de crecimiento urbanístico, así como de las demandas anuales y estacionales.

Con los datos de población actuales facilitados y los datos de consumos en baja, primero se han obtenido las demandas medias diarias para la población. Posteriormente estimando una dotación media, se obtiene una aproximación de la población total.

A continuación, se hallan unas tasas de crecimiento media para la población en cada municipio.

Estableciendo para el año horizonte (25) una dotación y una tasa de crecimiento media para la población, se obtiene finalmente un caudal medio y punta para dimensionamiento de los colectores.

El objetivo de la recopilación de la información descrita a continuación es estudiar y analizar la evolución de la población y consumos, según datos facilitados por las compañías suministradoras.

El objetivo final de este anejo es obtener los datos de partida para el diseño, expuestos en el siguiente apartado de Datos de Partida.

Se analizan los datos de partida del municipio objeto de la agrupación de vertidos recogida en este estudio.

El municipio de Peligros forma parte del área metropolitana de Granada, siendo por tanto zona potencial de desarrollo, como se contempla en el planeamiento urbanístico consultado.

2.- DATOS DE PARTIDA

2.1.- RELACIÓN DE DOCUMENTACIÓN RECOPIADA Y FUENTES DE OBTENCIÓN DE LA MISMA

Los datos de población y anteriores a la fecha se han recopilado del Instituto Nacional y andaluz de Estadística y los datos de consumos en baja y caudales de vertido han sido proporcionados por las empresas concesionarias del servicio en dichos municipios (AGUASVIRA).

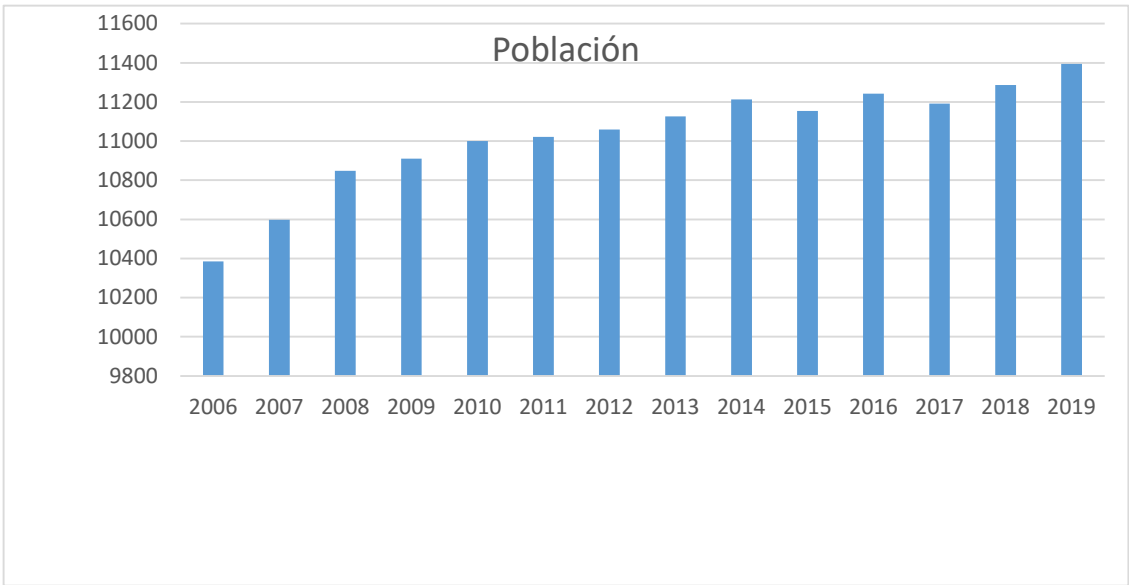
Asimismo, se ha consultado y tomado datos del Planeamiento facilitado por el Ayuntamiento de Peligros.

2.2.- DATOS DEMOGRÁFICOS DEL NÚCLEO AFECTADO

Para estudiar la posible evolución de la población y realizar un análisis exhaustivo de las tasas de crecimiento de la misma y una posterior prognosis de población para el año horizonte (25), se han obtenido los datos de población de la última década, información solicitada a los ayuntamientos (datos referidos a 2019) y en general obtenida del Instituto Nacional de Estadística. A continuación, se adjuntan datos con su tasa de incremento anual (figura y tabla 2.2.1):

PELIGROS		
Año	Población	Incr. %
2006	10385	
2007	10597	2,04%
2008	10848	2,37%
2009	10910	0,57%
2010	11000	0,82%
2011	11021	0,19%
2012	11059	0,34%
2013	11126	0,61%
2014	11212	0,77%
2015	11154	-0,52%
2016	11242	0,79%
2017	11191	-0,45%
2018	11286	0,85%
2019	11394	0,96%
PROMEDIO 06-19		0,69%

Tabla 2.2.1



FUENTE: INE

NOTA: Las cifras están referidas a 1 de enero de cada año

Figura 2.2.1

De los datos mostrados se desprende una situación de crecimiento uniforme, aunque hayan existido datos con tasas negativas algunos años, coincidiendo normalmente con los años de la crisis, entre 2010-2015.

CONCLUSIÓN: En general, la población se mantiene bastante estabilizada, mientras que los consumos y nº de abonados en general crecen con mayores tasas.

El aumento de abonados y consumos se puede explicar por la razón de ser municipio del área metropolitana, municipio como ciudad dormitorio de población que trabaja y posiblemente este censada en la capital.

3.- ESTUDIO DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN

Con los datos anteriormente recopilados se procede a establecer un modelo de crecimiento de población, que será el que se utilice para la determinación de la población en el año horizonte de diseño.

3.1.- HORIZONTES DE POBLACIÓN

Se establecerá el horizonte de estudio de población fijado: 25 años para conducciones de saneamiento, a partir del año de la puesta en marcha de las instalaciones, el cual se supone como año 2021.

3.2.- ESTIMACIONES DE CRECIMIENTO DE POBLACIÓN

Para ello, existen diferentes modelos de simulación de crecimiento, siendo los más utilizados en España (tabla 3.2.1):

MODELO ARITMÉTICO: Incremento constante de la población	$P = P_2 + \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1}(t - t_2)$
MODELO GEOMÉTRICO: Considera para iguales periodos el mismo incremento de población porcentual	$P = P_2 * \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{(t-t_2)}{(t_2-t_1)}}$
MODELO DEL MOPU: Toma como base las poblaciones del último censo realizado y las de 10 y 20 años antes y se calculan las tasas de crecimiento anual acumulativo correspondientes a los intervalos entre cada uno de estos censos y el último realizado	$P = P_a(1 + \alpha)^t$ $\alpha = \frac{2\beta + \gamma}{3}$

Tabla 3.2.1

- Modelo Aritmético-Lineal (la pendiente se corresponde con la tasa de crecimiento aritmética del último período intercensal, método aplicable a comunidades pequeñas, como las rurales; o a ciudades grandes, cuyo crecimiento se puede considerar estabilizado con poca o ningún área urbana de expansión).

- Modelo Geométrico-Exponencial, (a veces da resultados algo exagerados, en especial para poblaciones en desarrollo, ya que tienden a tener tasas de crecimiento elevadas mientras alcanzan su estabilización, método recomendable para poblaciones que se encuentran en pleno desarrollo y por períodos cortos en el futuro (10-15 años).
- Modelo del M.O.P.U.
- Crecimiento recomendado por el Plan de Ordenación del Territorio Andaluz (POTA).

El Plan de ordenación Territorial de Andalucía aprobado definitivamente el 25 de octubre de 2006, tiene una resolución que limita el crecimiento establecido por los planes generales. "El POTA incluye como norma y con carácter general límites a los crecimientos que supongan incrementos de suelos urbanizables superiores al 40% del suelo urbano disponible ni los crecimientos que supongan incrementos de población superiores al 30% en ocho años".

No obstante, la Consejería de Obras Públicas indica que "los municipios podrán incluir en su PGOU suelos urbanizables no sectorizados a desarrollar a partir de los ocho años. El suelo urbanizable sectorizado, que es el que el Ayuntamiento puede desarrollar y ejecutar una vez aprobado su PGOU, nunca podrá superar los límites del 30% y 40%. El desarrollo de los no sectorizados a partir del octavo año siempre que se hayan cumplido las previsiones de desarrollo, requerirá la autorización previa de las comisiones provinciales de urbanismo."

- Crecimiento según el Plan Hidrológico de la demarcación del Guadalquivir 2016-2021
- Crecimiento esperado a partir de los datos del Plan de Ordenación Urbana (PGOU)
- Prognosis a partir de los datos obtenidos del I.N.E.

Se ha calculado la estimación de la población futura para cada municipio y reflejado los resultados del promedio de la población, representados en las gráficas siguientes, y en función de los datos anteriores se obtienen unas tasas de crecimiento, por el método aritmético, geométrico y del MOPU.

PELIGROS		
Año	Población	Incr. %
1996	6983	
1997		
1998	7380	
1999	7380	0,00%
2000	7401	0,28%
2001	7644	3,28%
2002	8015	4,85%
2003	8500	6,05%
2004	9573	12,62%
2005	10037	4,85%
2006	10385	3,47%
2007	10597	2,04%
2008	10848	2,37%
2009	10910	0,57%
2010	11000	0,82%
2011	11021	0,19%
2012	11059	0,34%
2013	11126	0,61%
2014	11212	0,77%
2015	11154	-0,52%
2016	11242	0,79%
2017	11191	-0,45%
2018	11286	0,85%
2019	11394	0,96%
PROMEDIO		2,26%

Población según datos del INE

Tabla 3.2.2

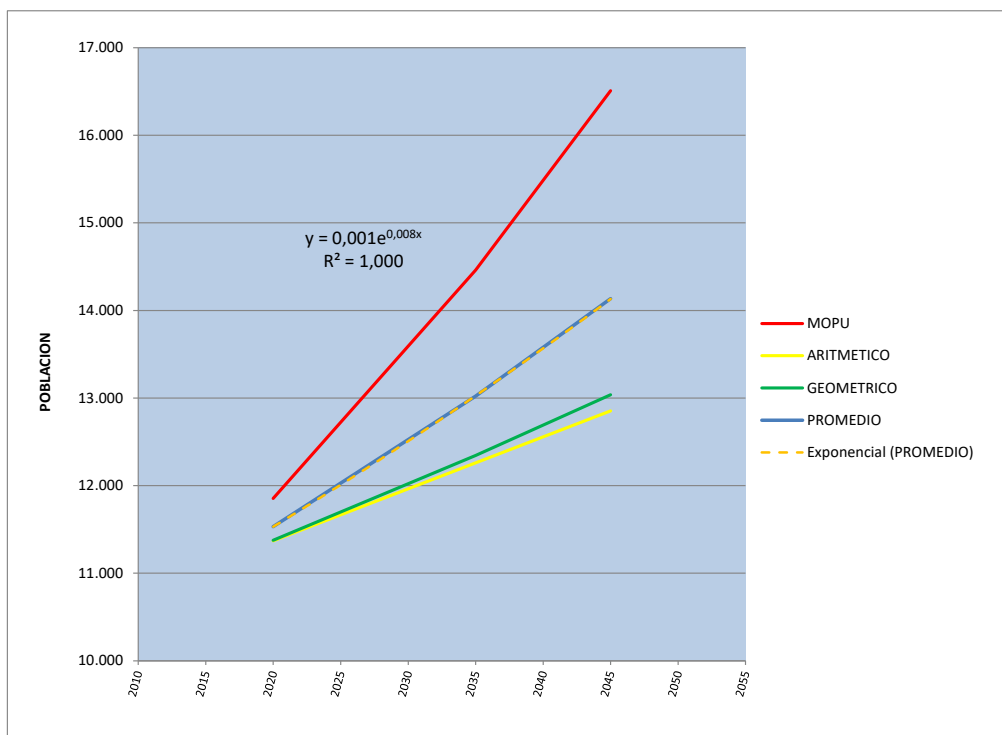


Figura 3.2.1

Según curva promedio exponencial			
POBLACION PERMANENTE FUTURA:			
	Población Permanente		
	2.020	2.035	2.045
PELIGROS	11.533	13.022	14.134
SEGÚN POTA			
14.548			

Tabla 3.2.3

No obstante, según lo anterior, la tendencia actual a nivel global de la población en España es hacia el estancamiento, con crecimientos muy bajos, si no nulos.

Por ello, como criterios operativos generales, se podrían según fuentes consultadas adoptar los siguientes incrementos en el cálculo de las poblaciones del año horizonte:

- Para poblaciones estabilizadas, incrementos anuales acumulativos no superiores al 1%.
- Para poblaciones decrecientes, incremento cero.
- Para poblaciones crecientes, incrementos anuales acumulativos que pueden llegar al 2%.

Si suponemos un crecimiento exponencial del		2,0%	
POBLACION PERMANENTE FUTURA:			
	Población Permanente		
	2.020	2.035	2.045
PELIGROS	11.876	15.984	19.484

Tabla 3.2.4

Datos superiores a los obtenidos según el promedio de las tasas de crecimiento y al crecimiento esperado según POTA.

3.3.- NOTA ACLARATORIA: DOTACION EN ZONA INDUSTRIAL

Para la determinación de los caudales de aguas negras de las zonas industriales, se han tenido en cuenta fuentes consultadas ("Abastecimiento y Distribución de Aguas" de Aurelio Hernández Muñoz) e información de los planes hidrológicos de las cuencas:

"La dotación unitaria máxima bruta para la atención de polígonos industriales, no conectados a la red de distribución urbana, referida a la superficie asignada a uso industrial no superará el valor de 4.000 m³/ha/año. Este valor incluye todas las necesidades complementarias del polígono industrial, tales como parque de bomberos, zonas ajardinadas, servicios de limpieza y otras.

Es decir, para los nuevos polígonos industriales previstos en los Planes urbanísticos, se tendrá en cuenta una dotación de 4 000 m³/año por ha, es decir, se adoptaría un consumo de 0,13 l/s/Ha".

3.4.- CRECIMIENTO DE POBLACION SEGÚN OTROS DATOS

Bastante acorde con los datos obtenidos del Plan Hidrológico de la demarcación del Guadalquivir 2016-2021, aprobado por Real Decreto 1/2016 del 8 de enero:

"..... El crecimiento de la población se ha estimado a nivel de municipio mediante la tendencia observada en los últimos diez años. Posteriormente, esta tendencia se ha corregido a nivel provincial, mediante las proyecciones que ofrece el INE a nivel provincial para los horizontes 2015, 2021 y 2027. La tabla siguiente recoge las tendencias de crecimiento anual implícitas en dichas proyecciones:

	Tasa 2005-2015	Tasa 2015-2021	Tasa 2021-2027
Albacete	0,5%	0,5%	0,2%
Badajoz	-0,1%	-0,1%	-0,3%
Cádiz	0,5%	0,5%	0,3%
Ciudad Real	0,3%	0,3%	0,0%
Córdoba	0,2%	0,2%	-0,1%
Granada	0,8%	0,7%	0,5%
Huelva	0,4%	0,4%	0,1%
Jaén	0,1%	0,1%	-0,2%
Málaga	1,0%	1,0%	0,8%
Sevilla	0,4%	0,4%	0,1%
Total	0,5%	0,5%	0,2%

Tabla 7. Tasas de crecimiento interanual de la población de las principales provincias del Guadalquivir. Fuente: proyecciones del INE para los escenarios tendenciales 2015, 2021 y 2027."

Tabla 3.3.1

En el caso del municipio de estudio en el periodo estudiado 2005-2015, la tasa de evolución de la población es aproximadamente del 0,8%, porcentaje medio de la provincia de Granada.

3.5.- PREVISIÓN DE ESTACIONALIDAD DE POBLACIÓN Y CONSUMOS

Con los datos de consumo total facturados actualmente y considerando una dotación media de 185 l/hb/día, no se estima una estacionalidad en este tipo de municipio, ciudades dormitorio del área metropolitana de Granada.

Se determina la población total en los años horizonte, conforme a la tabla siguiente:

	Población total		
	2020	2035	2045
PELIGROS	11.533	13.022	14.134

Tabla 3.5.1

4.- ESTUDIO DE DOTACIÓN Y CAUDALES

4.1.- DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN

Para obtener los caudales de cálculo se va a considerar la población obtenida en el anterior apartado 3.5. y estableciendo una dotación de diseño se obtendrán los caudales medios totales.

De la recopilación de toda la información facilitada de los consumos por las empresas concesionarias se obtienen los siguientes datos de dotación por municipio y un promedio:

DOTACIÓN MEDIA (l/h/día)	MUNICIPIO	CONSUMOS FACT. MEDIOS ANUALES
	GUEVEJAR	139
	PULIANAS	242
	JUN	126
	NIVAR	196
	VIZNAR	271
	ALFACAR	188
	PELIGROS	143
	PROMEDIO	187

Tabla 4.1.1

Dato sensiblemente inferior al facilitado, **185 l/hb/día**, valor indicado por la empresa concesionaria Emasagra.

DEMARCAACION HIDROGRAFICA DEL GUADALQUIVIR

Según Plan Hidrológico de la Demarcación del Guadalquivir 2016-2021, aprobado por Real Decreto 1/2016 del 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las Demarcaciones Hidrográficas " Para el horizonte temporal 2027 el volumen estimado en la demarcación del Guadalquivir será el que se muestra en la siguiente tabla:

Población Abastecida Equivalente	Municipios	Población		Demanda hm ³	Dotación		Referencia IPH l/hab-día
		Permanente	Equivalente		l/hab-día	l/habeq-día	
menos de 10.000	346	978.331	980.613	81	226	225	340
de 10.000 a 25.000	56	1.165.740	1.168.219	97	227	227	340
de 25.000 a 50.000	22	840.453	843.682	70	228	227	340
de 50.000 a 100.000	7	330.618	330.926	27	224	224	330
de 100.000 a 500.000	4	882.819	895.195	76	235	232	280
más de 500.000	1	713.678	725.098	65	249	245	270
Total	436	4.911.639	4.943.733	415	232	230	

Tabla 14. Demanda y dotaciones mínimas por municipio, según rango de población abastecida, para 2027

Tabla 4.1.2

La demanda total de agua para abastecimiento de poblaciones en el horizonte temporal 2027 se estima en 416,4 hm³ anuales, con una dotación de agua suministrada promedio en el ámbito de la Demarcación de 232 litros diarios por habitante permanente, y 230 litros por habitante equivalente.

Para el cálculo de las demandas tendenciales (2021 y 2027) se han usado los datos de la evolución de la población proporcionados por el Ministerio introduciendo una rectificación en lo referente a las dotaciones mínimas. Los rangos admisibles de la tabla 49 del Anexo IV de la IPH fija como valor mínimo 180 l/hab. y día, valor que se corrige al alza al admitir una pérdida de 3% por cada 100 km de conducción principal.

El volumen de suministro se refiere tanto a la población permanente como a la población total equivalente. En el primero de los casos, la dotación incluye la parte proporcional de la industria, comercios y servicios conectados y también del consumo de la población estacional. En el segundo caso, la dotación solo incluye la parte proporcional de industria, comercios y servicios.

Según estos datos y considerando la población actual censada en el municipio en estudio, el consumo medio de agua sería de 226 litros/hab/día para los años horizonte 2021 y 2027, según datos del Plan Hidrológico de la Cuenca.

Considerando un coeficiente de retorno a la red de saneamiento del consumo medio de agua:

COEF.RETORNO ADOPTADO	
0,80	Normal suele estar entre el 0,7-0,8
POTABLE 226	RESIDUAL 181
DATO CONFEDERACION GUADALQUIVIR-PLAN HIDROLOGICO	

Tabla 4.1.3

Dato acorde a la dotación resultante de 185 l/hb/día, según apartado anterior.

CONCLUSION: La dotación adoptada tras los estudios realizados es la siguiente:

DOTACION ADOPTADA
185

5.- CAUDALES DE DISEÑO

5.1.- CAUDALES DE CÁLCULO DE SANEAMIENTO

De acuerdo a lo expuesto en los apartados anteriores, se determina en el presente, los distintos caudales necesarios para el diseño del colector de agrupación de vertidos, como son los caudales medio, mínimo, punta y máximo.

5.1.1.- CAUDAL MEDIO

Se adjunta tabla resumen de los volúmenes de saneamiento medios diarios para el municipio, calculados a partir de la dotación adoptada sobre la población calculada para el horizonte a 25 años:

MUNICIPIO	Población	Dotación (litros/habxdía)	Año 2045
			Caudal medio diario (m³/día)
PELIGROS	14.134	185	2.615

Tabla 5.1.1.1

Si se tienen en cuenta los datos anteriores de caudales de vertido medios diarios (m³/día), se obtienen los datos de caudales medios horarios (m³/h) y caudales en l/s para el año horizonte considerado:

Municipio	Población	Dotación (litros/habxdía)	Año 2045		
			Caudal medio diario (m³/día)	Caudal medio diario (m³/h)	Caudal medio diario (l/s)
PELIGROS	14.134	185	2.615	18.95	30.26

Tabla 5.1.1.2

5.1.2.- CAUDAL MÁXIMO

El caudal máximo de entrada a una depuradora es función del caudal medio de aguas negras (Q_{med}), y del coeficiente de dilución que se adopte a la entrada de la instalación:

$$Q_{max} = Cd * Q_{med}$$

Los caudales superiores a este valor deberán ser evacuados en lugar conveniente antes de su entrada a la planta depuradora, puesto que si no la estación habría que sobredimensionarla si se pretendiese que fuera capaz de tratar caudales mayores.

Las cifras habituales oscilan entre 3 y 6 (Ranchet J. y Ruperd Y., 1983); Paz Maroto J. y Paz Casañé J. M^a. (1968) dan un valor fijo de 5; Camp (1959) menciona valores que

van de 2 a 5; las normas alemanas (Pecher R., 1992) especifican una cuantía de 7.

En este caso se tomará un coeficiente de dilución **Cd = 5**, dato consensuado con el Organismo de Cuenca, Consejería de Medio Ambiente y según otros proyectos de Agrupación de Vertidos (Granada).

De esta forma el caudal máximo para el cual se diseñan los colectores de agrupación de vertidos serán los siguientes:

Municipio	Año 2045		
	Caudal medio (l/s)	Coeficiente de dilución	Caudal máximo (l/s)
PELIGROS	30.26	5	151.31

Tabla 5.1.2.1

5.1.3.- CAUDAL MÍNIMO

Para el cálculo de comprobación de velocidades mínimas se adopta el caudal medio del año de puesta en marcha de las instalaciones:

Municipio	Población act.	Dotación (litros/habxdía)	Caudal mínimo (l/s) (año puesta en servicio)
	Año 2019		
PELIGROS	11.533	185	24.69

Tabla 5.1.2.2

ANEJO N° 4: CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y MECÁNICOS

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN E HIPÓTESIS INICIALES	1
2.- CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES	2
3.- CAUDALES DE PLUVIALES	3
4.- AGRUPACIÓN DE VERTIDOS ADOPTADA	3
4.1.- Ramal peligros	3
5.- DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE COLECTORES	4
5.1.- Materiales	4
5.2.- Condicionantes	5
5.3.- Dimensionado	5
5.4.- Cálculos	6
6.- DIMENSIONAMIENTO DE LOS ALIVIADEROS	7
6.1.- Marco teórico.....	7
6.2.- Metodología de cálculo.....	8
6.3.- Dimensionamiento y comprobación de aliviaderos	8
6.3.1. Obra de recogida de aguas residuales del bco. del purcal.....	8
6.3.2. Aliviadero	9
7.- CÁLCULO MECÁNICO DE LAS TUBERÍAS	12

1.- INTRODUCCIÓN E HIPÓTESIS INICIALES

El objeto del presente anejo es obtener los caudales que serán necesarios transportar en las infraestructuras objeto del estudio, para poder determinar las características de las mismas, ya sea material, diámetro de los colectores, pendientes, etc.

Los criterios generales que se han seguido en el diseño de las infraestructuras son los siguientes:

- Se recogerán los vertidos de redes de saneamiento unitarias (aguas pluviales y residuales) en los núcleos urbanos existentes. La evacuación de las pluviales se realizará en aliviaderos, con un coeficiente de dilución de 1:5.
- Para las zonas de expansión, es decir, las calificadas como urbanizables y con perspectivas de desarrollo a corto y medio plazo, se considera que las redes de saneamiento serán separativas, por consiguiente, sólo se integran a la red de colectores definidos en este estudio las aguas negras de las zonas urbanizables.
- Se considerará un período de retorno de 10 años en la determinación de las aguas pluviales integradas en las redes unitarias de los suelos urbanos, tomando el caudal de pluviales calculado mediante el método racional. Para más información consultar el Anejo nº 02: Climatología e Hidrología.
- Junto con el trazado de colectores y los datos de partida: caudales de aguas residuales, obtenidos en el Anejo nº 03: Poblaciones y Dotaciones, junto con los datos de caudal de aguas pluviales calculados en el Anejo nº 02: Climatología e Hidrología; y de las pendientes obtenidas del análisis del perfil longitudinal de dichas conducciones, se ha realizado un dimensionamiento de las conducciones propuestas.
- Para el dimensionamiento de los colectores se ha empleado la fórmula de Manning-Strickler y la ecuación general de la continuidad.

$$V = \frac{R_H^{2/3} \times I^{1/2}}{n}$$
$$V = Q \times S$$

- Todos los colectores serán diseñados para funcionar por gravedad, evitando de esta manera costes energéticos excesivos, problemas de olores y costes excesivos de mantenimiento de las infraestructuras.
- La máxima relación de llenado considerada es del 75 % ($h/D < 0,75$), teniendo un resguardo del 25 % para conservar el régimen de lámina libre y mantener las condiciones aeróbicas.
- Para el dimensionamiento de las conducciones serán de aplicación las normas técnicas de la empresa gestora de aguas del municipio afectado por la agrupación de vertido.

PARAMETRO	CRITERIOS ADOPTADOS
Velocidad máxima	5 m/s en general, 6 m/s excepcional. *CEDEX 5.3.2.1 admite valores esporádicos de 6 m/s
Velocidad mínima	0.6 m/s
Grado de llenado	75% en general
Pendiente máxima	5%
Diámetro mínimo	315 mm PVC 800 mm Hormigón armado

(*) Guía técnica sobre redes saneamiento y drenaje urbano

Tabla 1.1

- Los materiales a emplear para las conducciones en función del caudal de diseño, y atendiendo a prescripciones anteriores, serán:
 - PVC SN-4 para diámetros menores de 800 mm.
 - Hormigón armado clases III y IV para diámetros a partir de 800 mm incluido.
 - Hormigón bajo lechos de cauce y grandes profundidades.
- Se incluirán varios aliviaderos de crecidas para evacuar los excesos de caudales en períodos de lluvia, con dilución 5:1, a cauces públicos próximos. Estos llevarán de la red al medio el exceso de aguas pluviales que contenga en días de lluvia, necesitándose tras el aliviadero una sección capaz de transportar un caudal de $5xQ_{negras}$, caudal y sección muy inferiores a los entrantes en el aliviadero. La existencia de redes unitarias obliga a la disposición de aliviaderos para reducir el diámetro de los colectores a ejecutar para la agrupación.

2.- CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES

A continuación, se presenta una tabla resumen con datos de caudales medios, mínimos y máximos correspondientes al municipio en función de la dotación considerada, el coeficiente de dilución y las prognosis de población tenida en cuenta.

Municipio	Caudal medio (l/s)	Coeficiente de dilución	Caudal máximo (l/s)
PELIGROS	30.26	5	151.31

Tabla 2.1

	Población act.	Dotación (litros/habxdía)	Caudal mínimo (l/s) (año puesta en servicio)
Municipio	Año 2019		
PELIGROS	11.533	185	24.69

Tabla 2.2

El reparto de estos caudales en función de la cuenca de aportación es el siguiente:

MUNICIPIO	NOMBRE AGRUPACIÓN	NOMBRE SUBCUENCA	PORCENTAJE
PELIGROS	CUENCA 1		77.50 %
	CUENCA 2	SUBCUENCA 2	18.79 %
	CUENCA 3		3.71 %

Tabla 2.3

En resumen, caudales (de residuales) máximos y mínimos por cuencas:

MUNICIPIO	NOMBRE AGRUPACIÓN	CUENCA	Q _{Rmax} [m³/s]	Q _{Rmin} [m³/s]
PELIGROS	PELIGROS	PELIGROS	0,15131	0,02469

Tabla 2.4

3.- CAUDALES DE PLUVIALES

Calculados en el Anejo nº2: Climatología e Hidrología, los caudales de pluviales considerados para cada una de las cuencas de aportación se muestran en la siguiente tabla resumen:

Parámetros morfométricos					P _d medio (mm)	I _t (mm/h)	P _o medio corregido (mm)	C medio corregido	Q medio corregido (m³/s)
Cuenca	Área (km²)	L _{cauce} máx (Km)	J (m/m)	T _c (h)	P _d ¹⁰ (mm)	10 años	10 años	10 años	10 años
CUENCA 1	0,92	2,36		1,1	57,00	20,26	5,02	0,71	3,96
SUBCUENCA-2	0,49	0,65		1,20	57,00	19,29	15,27	1,57	0,96
CUENCA 3	0,02	0,20		0,1	57,00	50,20	5,55	0,68	0,19

Tabla 3.1

4.- AGRUPACIÓN DE VERTIDOS ADOPTADA

4.1.- RAMAL PELIGROS

Este ramal recoge los vertidos de la zona centro y sur de Peligros (PV.CUENCA 1, 2 y 3). Tiene su comienzo en un nuevo pozo de conexión junto al PV.CUENCA.1, donde la empresa concesionaria deberá conectar su red de saneamiento. Luego discurre paralela a la vía de servicio de la carretera A-44 hasta conectar con la agrupación de vertidos norte.

Sus características principales son:

- Diámetro: 500mm
- Longitud: 190.00 m
- Pendiente máxima: 1,18 %
- Pendiente mínima: 1,18 %
- N° de aliviaderos: 2

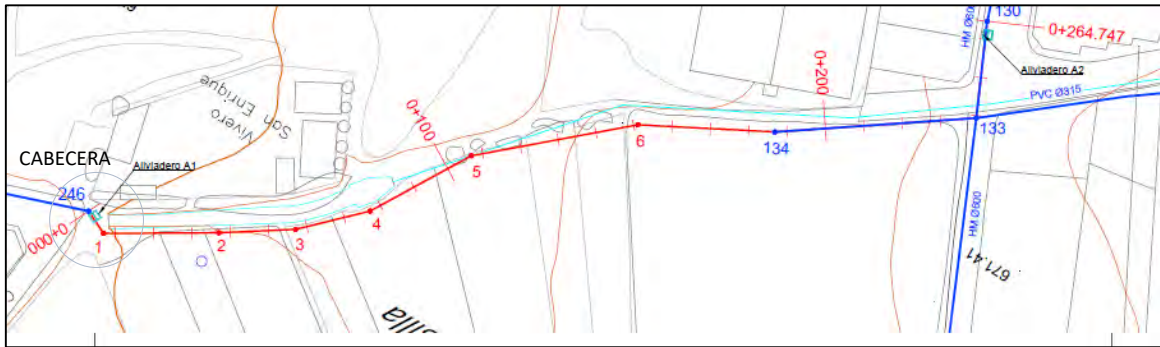


Figura 4.1.1

5.- DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE COLECTORES

5.1.- MATERIALES

Siguiendo las prescripciones proporcionadas por AGUASVIRA los materiales a utilizar para los colectores, que funcionarán todos por gravedad, serán:

SITUACIÓN	DIÁMETROS	MATERIAL	NORMA
Enterrados en zanja	315mm ≤ Ø ≤ 710mm	PVC SN4, teja o similar	UNE-EN 1401-1:1998

Tabla 5.1.1

5.2.- CONDICIONANTES

Los condicionantes hidráulicos adoptados a la hora de dimensionar la red han sido los siguientes:

PARAMETRO	CRITERIOS ADOPTADOS
Velocidad máxima	5 m/s en general, 6 m/s excepcional. *CEDEX 5.3.2.1 admite valores esporádicos de 6 m/s
Velocidad mínima	0.6 m/s
Grado de llenado	75% en general
Pendiente máxima	5%
Pendiente mínima	0,5 %
Diámetro mínimo	315 mm PVC 800 mm Hormigón armado

Tabla 5.2.1

El condicionante de velocidad máxima se debe a la degradación de las juntas y soleras de los tubos de saneamiento que producen las altas velocidades.

Por otro lado, el condicionante de velocidad mínima se debe a los problemas de sedimentación en el fondo de los colectores que pueden aparecer cuando las velocidades no son lo suficientemente altas como para permitir la “autolimpieza” de la red de las arenas y materias en descomposición que se puedan acumular en la misma.

La máxima relación de llenado considerada es del 75 % ($h/D < 0,75$), teniendo un resguardo del 25 % para conservar el régimen de lámina libre y mantener las condiciones aeróbicas, admitiéndose excepcionalmente para caudales de pluviales una relación máxima de llenado del 85 % ($h/D < 0,85$).

5.3.- DIMENSIONADO

Para el dimensionamiento de los colectores por gravedad se ha utilizado la fórmula de cálculo de Manning-Strickler:

$$V = \frac{1}{n} R_h^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}$$

Dónde:

- V= Velocidad (m/s)
- R_h = Radio hidráulico (m)
- S= Pendiente (m/m)
- n= Coeficiente de Manning (adimensional)

Para el coeficiente de Manning se ha considerado 0,009 para PVC y 0,13 para hormigón.

También se ha utilizado la ecuación de continuidad:

$$Q=V \cdot A$$

Dónde:

- Q= Caudal (m³/s)
- A= Área (m²)

Para el dimensionamiento es necesario calcular la capacidad de los colectores a sección llena ya que el calado de entrada de los colectores con el caudal de diseño se obtiene utilizando los coeficientes de Thorman-Franke, basados en la relación $Q_{\text{diseño}}/Q_{\text{lleno}}$.

El diámetro obtenido (para las pendientes obtenidas mediante el análisis, estudio y consideraciones sobre el perfil longitudinal) para cada colector, es aquel con el que cumple las siguientes condiciones:

- No se supera la velocidad máxima (5 m/s) para el caudal máximo de cálculo.
- No se incurre en velocidad inferior a la mínima (0,6 m/s) para el caudal mínimo de cálculo.
- El colector, para el caudal máximo de cálculo, no alcanza un grado de llenado mayor del 75%.

5.4.- CÁLCULOS

A continuación se adjunta la tabla con los cálculos realizados para cada uno de los colectores:

CONDUCCIONES DE PVC. COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING PVC 0,010 ; 1/n=100										
IDENTIFICACIÓN	Qmax (m ³ /s)	Qmin (m ³ /s)	D. nominal (mm)	D. Interior (mm)	I _{max}	I _{min.}	V _{max} (m/s)	V _{min} (m/s)	H _{max} (m)	H _{max} /D (%)
RESIDUALES PV. CUENCA 1	0,1510	0,0247	500	0,4754	0,018	0,018	2,54	0,61	0,175	36,80%

Tabla 5.4.1

A modo de aclaración, a continuación se muestra de forma esquemática el funcionamiento de la agrupación de vertidos proyectada.

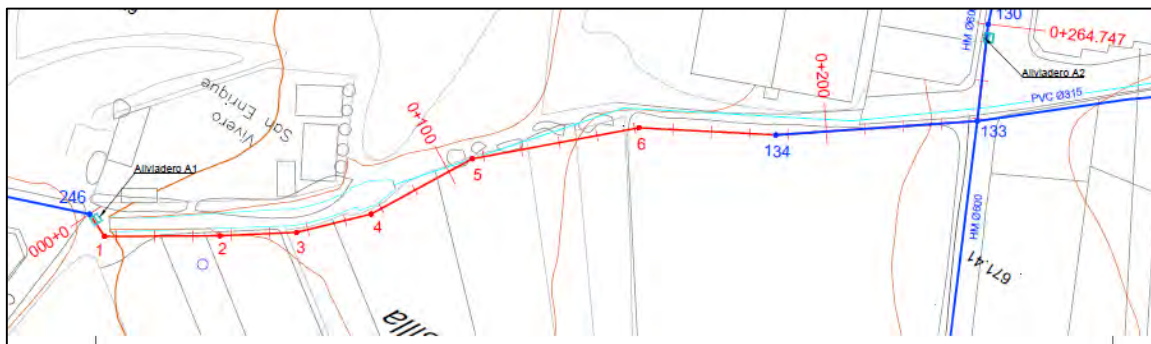


Figura 5.4.1

6.- DIMENSIONAMIENTO DE LOS ALIVIADEROS

6.1.- MARCO TEÓRICO

En este apartado se pretende describir el marco teórico para el cálculo de aliviaderos. La configuración de los colectores obliga a la utilización de aliviaderos frontales.

El objetivo del aliviadero es eliminar el caudal que exceda del que se considera que debe seguir en los colectores inferiores para permitir disminuir la sección de estos colectores inferiores, con una evidente optimización. La función del aliviadero consiste, además, en evitar cualquier vertido directo cuando no hay dilución, y permitir el vertido directo a partir de una dilución determinada.

Para el presente estudio, los aliviaderos han sido diseñados con coeficiente de dilución 5:1. De esta forma llevarán de la red proyectada al medio, el exceso de aguas pluviales que contenga en días de lluvia, necesitándose tras el aliviadero una sección capaz de transportar un caudal de 5xQnegras, caudal y sección muy inferiores a los entrantes en el aliviadero. Esto implica que en el rebose, tanto el caudal aliviado como el que continúa aguas abajo del aliviadero tienen 4 partes de agua de lluvia y una parte de agua residual.

En un régimen transitorio corto en tiempo producido al comienzo de las tormentas, los vertidos tendrán una escasa dilución hasta alcanzar la dilución deseada, que como se ha indicado, en este caso será de cinco veces (1/5 es el coeficiente de vertido a arroyos o cauces superficiales de vertido intermitente o escaso).

Atendiendo a lo establecido en el artículo 259 ter. del *Real Decreto 1290/2012, de 7 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas*, los aliviaderos irán provistos de elementos que impidan la evacuación al medio receptor de

sólidos gruesos y flotantes.

6.2.- METODOLOGÍA DE CÁLCULO

La longitud de vertido del aliviadero (L) debe ser tal que permita el vertido del máximo caudal con una altura en la lámina de vertido (h). La comprobación para cada aliviadero se ha realizado de acuerdo a la siguiente formulación:

$$h = \left(\frac{3Q}{2L\mu\sqrt{2g}} \right)$$

Para el cálculo de la subida de la lámina de agua sobre la coronación del vertedero utilizaremos la expresión anterior, de la cual se obtiene, despejando h la siguiente formula:

$$Q = L * h * \frac{2}{3} \mu * \sqrt{2gh}$$

siendo:

Q: Caudal a aliviar, en m³/seg.

L: Longitud del aliviadero, en m.

g: Aceleración de la gravedad, g = 9,81 m/s².

μ: coeficiente dependiente de la coronación, si ésta es redondeada:

Por lo que se opta por aplicar la fórmula de BAZIN utilizable para alturas de lámina comprendidas entre 0,10 y 0,60 m, debiendo además cumplirse que la altura de umbral sobre el fondo de vertedero (p) esté comprendida entre 0,15 y 2,0 m, esta fórmula es la siguiente:

$$\frac{2}{3}\mu = \left(0,405 + \frac{0,003}{h} \right) \cdot \left[1 + 0,55 \frac{h^2}{(h+p)^2} \right]$$

6.3.- DIMENSIONAMIENTO Y COMPROBACIÓN DE ALIVIADEROS

En consideración de los caudales de pluviales y residuales considerados y expuestos con anterioridad en el presente anejo, se pasa a exponer los resultados del dimensionamiento.

Los colectores de entrada en el aliviadero han sido comprobados con un caudal circulante de $Q_{\text{pluviales}} + Q_{\text{residualesmedio}}$.

Los colectores de residuales de salida han sido comprobados con un caudal circulante de $5 \times Q_{\text{residualesmedio}} = Q_{\text{residualesmax}}$

6.3.1. OBRA DE RECOGIDA DE AGUAS RESIDUALES DEL BCO. DEL PURCAL

Dado que hay aportación de agua limpia o de pluviales al principal punto de vertido CUENCA 1, el agua residual estará muy diluida. Para ello, en el aliviadero a construir, eliminaremos el agua de residuales, desviándola por el nuevo colector desde el punto de vertido CUENCA 1, aliviando el agua de lluvia a través del labio hacia el barranco del Purcal, dejando paso únicamente el caudal de aguas negras por el nuevo colector.

Esta obra de recogida de residuales se conseguirá mediante la ejecución de un vertedero lateral de pared delgada, su finalidad será la de bypass general y de aliviadero de caudales superiores al máximo previsto ($5 \cdot Q_m$).

Para la obra de recogida de residuales, realizamos un primer tanteo adoptando $2/3\mu = 0,43$ y una longitud de umbral $L = 7,00$ m, con lo que se obtiene una altura de lámina $h=0,17$ m, que aproximaremos para que sea factible constructivamente a 20 cm.

Por lo que se opta por aplicar la fórmula de BAZIN utilizable para alturas de lámina comprendidas entre 0,10 y 0,60 m, debiendo además cumplirse que la altura de umbral sobre el fondo de vertedero (p) esté comprendida entre 0,15 y 2,0 m, esta fórmula es la siguiente:

$$\frac{2}{3}\mu = \left(0,405 + \frac{0,003}{h} \right) \cdot \left[1 + 0,55 \frac{h^2}{(h+p)^2} \right]$$

El aliviadero a proyectar deberá ser capaz de desaguar todo el caudal en exceso sobre el caudal máximo de residuales previsto.

$$\text{Caudal a aliviar: } Q_a = Q_{II} - 5Q_m = 3,96 - 0,151 = 3.809 \text{ m}^3/\text{s}$$

6.3.2. ALIVIADERO

Para el aliviadero, realizamos un primer tanteo adoptando $2/3\mu = 0,43$ y una longitud de umbral $L = 2,00$ m, con lo que se obtiene una altura de lámina $h=0,30$ m.

En el aliviadero, eliminaremos las aguas pluviales provenientes de la subcuenca CUENCA 2 reflejada en el anejo de climatología e hidrología, derivándola hacia el barranco del Purcal.

CONDUCCIÓN DE ENTRADA DE Hormigón armado. COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING Hormigón armado 0,013 ; $1/n=76,9230769230769$									
IDENTIFICACIÓN	$Q_{\max}$ (m ³ /s)	$Q_{\min}$ (m ³ /s)	D. Interior (m)	$I_{\max}$	$I_{\min}$	$V_{\max}$ (m/s)	$V_{\min}$ (m/s)	$H_{\max}$ (m)	$H_{\max}/D$ (%)
Entrada	0,990200	0,02469000	0,6000	0,013	0,013	2,47	1,18	0,600	100,00%
CONDUCCIÓN DE SALIDA DE PLUVIALES DE PVC TejaLiso SN4. COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING PVC TejaLiso SN4 0,009 ; $1/n=111,111111111111$									
IDENTIFICACIÓN	$Q_{\max}$ (m ³ /s)	$Q_{\min}$ (m ³ /s)	D. Interior (m)	$I_{\max}$	$I_{\min}$	$V_{\max}$ (m/s)	$V_{\min}$ (m/s)	$H_{\max}$ (m)	$H_{\max}/D$ (%)
Salida Pluviales	0,839200	0,839200	0,4754	0,050	0,050	6,43	6,43	0,327	68,69%
CONDUCCIÓN DE SALIDA AGUAS RESIDUALES DE Hormigón armado. COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING Hormigón armado 0,013 ; $1/n=76,9230769230769$									
IDENTIFICACIÓN	$Q_{\max}$ (m ³ /s)	$Q_{\min}$ (m ³ /s)	D. Interior (m)	$I_{\max}$	$I_{\min}$	$V_{\max}$ (m/s)	$V_{\min}$ (m/s)	$H_{\max}$ (m)	$H_{\max}/D$ (%)
Salida Aguas Residuales	0,15100000	0,02469000	0,6000	0,013	0,013	1,99	1,18	0,188	31,40%
						≤ 5 m/s	$\geq 0,6$ m/s		$\leq 75\%$
						VALORES LÍMITE VELOCIDAD			NO EN CARGA

Tabla 6.3.2.1

- Entrada (existente): Hormigón en masa D=600 mm. Pendiente: 1,29 %
- Salida aguas pluviales (alivio): PVC Teja SN4, DN=500 mm. Pendiente: 0,5 %
- Salida aguas residuales (existente): Hormigón en masa D=600 mm. Pend. 1,29 %

Considerando una $L=2,00$ m, se comprueba el comportamiento del aliviadero para una altura de agua sobre el umbral de vertedero igual a la diferencia de calado entre el colector de entrada y el calado en el colector de residuales de salida:

ALIVIADERO	Q_v (m ³ /s)	p (m)	h (m)	$2/3\mu$	L (m)
Alivio 2	0,8392	0,020	0,30	0,498	2,00

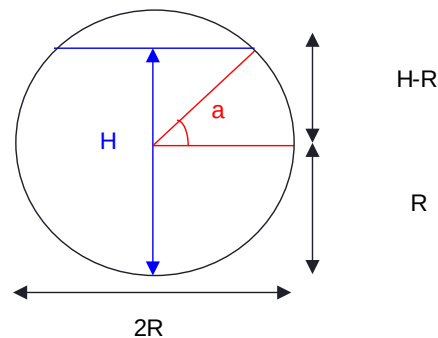
Tabla 6.3.2.2

Como se comprueba en la tabla anterior, el colector de entrada de hormigón en masa existente de 600 mm de diámetro entra en carga, debido fundamentalmente a su capacidad deficiente aguas arriba cuya solución no es objeto del presente estudio.

COLECTOR SALIDA PLUVIALES EN ALIVIADERO 2: Conducción Φ 500 mm PVC

CASO: Caudal máximo

Altura de agua



EXPRESIÓN

$$Q = V \cdot S = S \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot K \cdot U$$

SOLUCIONES

Radio Hidráulico = $R_h = S/P$ donde

S = Superficie de líquido

$$S (R < H < 2R) = 3,14/2 \cdot R^2 + (H-1) \cdot R \cdot \cos(a)$$

Calculamos P:

$$P (R < H < 2R) = (a \cdot R^2 \cdot 3,14/360) \cdot 2$$

Sabiendo que:

$$a = \sin^{-1}((H - R)/R)$$

Obtenemos:

$$R_h (R < H < 2R) = (a/2 \cdot R^2 + (H-1) \cdot R \cdot \cos(a)) / (a \cdot R^2)$$

Para $H =$

Para $D =$

$a =$ -0,25268026

$R_h =$

$H =$

$R =$

$a =$

altura =

Superficie =

Perímetro =

Radio Hidr. =

$n =$

$i =$

Velocidad =

Caudal =

CAPACIDAD
DESAGÜE (m3) =

NECESIDAD
DESAGÜE (m3) =

Tabla 6.3.2.3

7.- CÁLCULO MECÁNICO DE LAS TUBERÍAS

El proceso de cálculo marcado por la Norma UNE 53.331 IN es el siguiente:

- Características de los tubos y sección a calcular.
- Clase de seguridad requerida
- Selección del tipo de instalación, nivel freático y tipo de apoyo
- Introducción de las características de los suelos.
- Selección del tipo de sobrecargas
- Cálculo de las cargas de tierras y tráfico
- Distribución de las cargas
- Cálculo de esfuerzos, tensiones, deformaciones y estabilidad.
- Verificación de tensiones, deformaciones y estabilidad

Los cálculos han sido realizados con el Programa de Cálculo de Acciones en Tuberías de PVC-U Enterradas según Informe UNE 53.331 IN” de la Asociación Española de Fabricantes de Tubos y Accesorios Plásticos (ASETUB), en colaboración con el Instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la Construcción y el CSIC, en su versión 2.1.

A continuación, pueden consultarse las hipótesis de cálculo para cada uno de los tubos utilizados:

- a) Cálculo tubo PVC 500 mm en zona sin pavimentar
- b) Cálculo tubo PVC 500 mm en zona pavimenta con tráfico

Como se puede comprobar, para las hipótesis anteriores, los tubos del estudio cumplen con lo que a resistencia mecánica se refiere.

A) CÁLCULO TUBO PVC 500 MM SN4 EN ZONA SIN PAVIMENTAR



Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)

Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 500 mm

Espesor: e=24.6 mm

Diámetro interior: di= 450.8 mm

Radio medio: Rm= 237.7 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm² , Et(cp)=3600 N/mm² Peso

específico: P.esp.=14 kN/m³

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm² , Sigma-t(cp)=90 N/mm²

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=3 m Anchura

de la zanja: B1=1.2 m

Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=80°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=60°

Tipo de relleno: Poco cohesivo Tipo

de suelo: Poco cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura

Peso especifico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m³

Módulos de compresión del relleno: $E_1=8 \text{ N/mm}^2$ $E_2= 2 \text{ N/mm}^2$
Módulos de compresión del terreno: $E_3=8 \text{ N/mm}^2$ $E_4= 20 \text{ N/mm}^2$

Distancia entre ruedas: $a= \text{m}$
Distancia entre ejes: $b= \text{m}$
Sobrecarga concentrada: $P_c= \text{kN}$
Sobrecarga repartida: $P_d= \text{kN}$ Zona
no pavimentada

2. Determinación de las acciones sobre el tubo

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras: $q_v=36,20616 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas concentradas: $P_{vc}=0 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas repartidas: $P_{vr}=0 \text{ kN/m}^2$
Presión vertical total sobre el tubo: $q_{vt}=36,20616 \text{ kN/m}^2$

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo
a la altura del centro del tubo: $q_{ht}=17,24572 \text{ kN/m}^2$

2.3. Deformación Relativa: $dv=1,01219 \%$ --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

2.4. Momento flector total (M)

En Clave: $M (\text{Clave})=0,30451 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $M (\text{Riñones})=-0,29858 \text{ kN m/m}$ En
Base: $M (\text{Base})=0,52373 \text{ kN m/m}$

2.5. Fuerza axil total (N)

En Clave: $N (\text{Clave})=-3,40216 \text{ kN m/m}$ En
Riñones: $N (\text{Riñones})= \text{kN m/m}$
En Base: $N (\text{Base})= \text{kN m/m}$

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: $2,97433 \text{ kN/mm}^2$ En
Riñones: $-3,20837 \text{ kN/mm}^2$ En
Base: $5,2335 \text{ kN/mm}^2$

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave: $16,81051$ --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: $15,58424$ --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: $9,55384$ --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: $29,9311$ --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua : $353,82103$ --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido al terreno y al agua: $27,5966$ --ADMISIBLE: cumple >2.5

B) CÁLCULO TUBO PVC 500 MM SN4 EN ZONA PAVIMENTA CON TRÁFICO:



Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Datos sobre el informe

Informe número:

Fecha:

A la atención de D./Dña. :

Empresa/entidad :

Dirección :

Ciudad :

Teléfono/Fax :

Correo electrónico:

Referencia de la obra :

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo)

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A (> 2.5)

1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)

Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U

Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)

Diámetro nominal: Dn = 500 mm

Espesor: e=24.6 mm

Diámetro interior: di= 450.8 mm

Radio medio: Rm= 237.7 mm

Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm² , Et(cp)=3600 N/mm² Peso

específico: P.esp.=14 kN/m³

Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm² , Sigma-t(cp)=90 N/mm²

Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = bar

Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=3 m Anchura

de la zanja: B1=1.2 m

Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=80°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)

Ángulo de apoyo: 2alfa=60°

Tipo de relleno: Poco cohesivo Tipo

de suelo: Poco cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura

Peso especifico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m³

Módulos de compresión del relleno: $E_1=8 \text{ N/mm}^2$ $E_2= 2 \text{ N/mm}^2$
Módulos de compresión del terreno: $E_3=8 \text{ N/mm}^2$ $E_4= 20 \text{ N/mm}^2$

Distancia entre ruedas: $a= \text{m}$
Distancia entre ejes: $b= \text{m}$
Sobrecarga concentrada: $P_c= \text{kN}$
Sobrecarga repartida: $P_d= \text{kN}$
Altura 1ª capa de pavimentación: $h_1=0.05 \text{ m}$
Altura 2ª capa de pavimetación: $h_2=0.1 \text{ m}$
Módulos de compresión de las capas: $E_{f1}=10000 \text{ N/mm}^2$ $E_{f2}= 21000 \text{ N/mm}^2$

3. Determinación de las acciones sobre el tubo

3.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras: $q_v=36,20616 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas concentradas: $P_{vc}=0 \text{ kN/m}^2$
Debida a sobrecargas repartidas: $P_{vr}=0 \text{ kN/m}^2$
Presión vertical total sobre el tubo: $q_{vt}=36,20616 \text{ kN/m}^2$

3.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo
a la altura del centro del tubo: $q_{ht}=17,24572 \text{ kN/m}^2$

3.3. Deformación Relativa: $dv=1,01219 \%$ --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

3.4. Momento flector total (M)

En Clave: $M (\text{Clave})=0,30451 \text{ kN m/m}$
En Riñones: $M (\text{Riñones})=-0,29858 \text{ kN m/m}$ En
Base: $M (\text{Base})=0,52373 \text{ kN m/m}$

3.5. Fuerza axil total (N)

En Clave: $N (\text{Clave})=-3,40216 \text{ kN m/m}$ En
Riñones: $N (\text{Riñones})= \text{kN m/m}$
En Base: $N (\text{Base})= \text{kN m/m}$

3.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: $2,97433 \text{ kN/mm}^2$ En
Riñones: $-3,20837 \text{ kN/mm}^2$ En
Base: $5,2335 \text{ kN/mm}^2$

3.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave: $16,81051$ --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: $15,58424$ --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: $9,55384$ --ADMISIBLE: cumple >2.5

3.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: $29,9311$ --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua : $353,82103$ --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido al terreno y al agua: $27,5966$ --ADMISIBLE: cumple >2.5

ANEJO N° 5: PLAN DE OBRA

INDICE

1.- PROCESO CONSTRUCTIVO 1

1.1.- Materiales 1

2. RENDIMIENTOS DE LAS ACTIVIDADES..... 2

2.1. Movimiento de tierras 2

2.2. Saneamiento 3

2.3. Servicios afectados..... 4

2.4. Resumen de plazos 4

3. PROGRAMA DE TRABAJO 5

1.- PROCESO CONSTRUCTIVO

1.1.- MATERIALES

Se describen a continuación las distintas fases que integran el proceso constructivo de las actuaciones recogidas en los documentos de este estudio de construcción.

A continuación se definen las principales actividades que hemos considerado para confeccionar el Plan de obra y que figuran en el correspondiente diagrama de barras. El programa del posible desarrollo de los trabajos en tiempo y coste es de carácter indicativo.

Para su obtención hemos partido de equipos y rendimientos medios normales, pensando en una climatología media para la zona.

1. Actividades preparatorias

Consisten en dos actividades principalmente, que son previas al inicio de las obras.

- Desmontaje de instalaciones y replanteo
- Permisos y licencias

Se añadirán 2 días más en concepto de replanteo de la obra y permisos.

2. Movimiento de tierras

En estas actividades, están previstas las siguientes fases:

- Demolición del firme existente: Para poder ejecutar la zanja donde irá albergada la conducción en el tramo pavimentado, es preciso levantar previamente el firme existente solo en los tramos donde sea necesario.
- Excavación en zanja: Consistirá en la realización por medios mecánicos y en algunos casos por medios manuales de la zanja a la profundidad establecida en este estudio con las dimensiones y características igualmente fijadas en el mismo. El material se evacuará directamente sobre camión por ser el material no utilizable en otros rellenos.
- Relleno de zanja: Se procede al vertido, extendido, humectación y compactación en tongadas sucesivas del material de relleno de la zanja que podrá ser procedente de la propia excavación o bien material de préstamo.

3. Saneamiento

Este capítulo del presupuesto comprende la realización de las siguientes actividades:

- Colocación de tubería: Comprende la colocación de los tubos de PVC fijados en este estudio sobre la cama de arena con la colocación de sus correspondientes juntas.

- Ejecución de pozos de registro: En determinados puntos de la red se colocarán, para albergar piezas singulares, registros que se ejecutarán simultáneamente a la colocación de la tubería.
- Acometidas de Saneamiento: Los trabajos correspondientes a la ejecución de las acometidas de saneamiento sobre la nueva tubería a instalar.
- Aliviaderos: Comprenderá la construcción de los dos aliviaderos proyectados.

4. Servicios Afectados

En esta fase se contempla la reposición de los siguientes elementos:

- Pavimentación: se repondrá el firme demolido en la fase de movimiento de tierras. Por tanto, este capítulo comprende las actividades de extendido de las sucesivas capas que componen el firme proyectado.
- Abastecimiento: Se repondrán las canalizaciones y arquetas que puedan ser afectadas con las obras.

6. Otros trabajos:

Este capítulo engloba el resto de actividades a realizar como los trabajos de instalaciones y servicios, señalización horizontal y vertical.

2. RENDIMIENTOS DE LAS ACTIVIDADES

2.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Las unidades de obra y mediciones de las mismas que arroja la obra definida para este capítulo son las siguientes:

- Demolición de firme: 184,20 m²
- Excavación en zanja tierras: 1.034,33 m³
- Relleno de zanjas: 807,54 m³

Suponiendo los siguientes rendimientos medios:

- Demolición de firme: 40 m²/día
- Excavación mecánica en zanja (Tierras): 50 m³/día
- Relleno de zanja: 40 m³/día

Estos rendimientos se han obtenido teniendo en cuenta que la excavación se realizará conjuntamente con la colocación de la tubería y suponiendo igualmente que dicha excavación se realiza en vías urbanas por lo que los rendimientos siempre serán algo menores.

UNIDAD	MEDICION	DÍAS TRABAJADOS
Demolición de firme	184,20	5
Excavación en zanja	1.034,33	20
Relleno de zanja	807,54	17

Tabla 2.1.1

A los valores anteriormente establecidos, hay que añadir, 2 días más en concepto de replanteo de la obra y permisos. Además, la demolición del pavimento se realiza conjuntamente con el proceso de excavación. Por tanto, se tiene que la duración estimada para el movimiento de tierras junto con la colocación de la tubería es de aproximadamente 29 días hábiles, aunque es necesario indicar que gran parte de las actividades se realizan conjuntamente como se indica en el programa de trabajo.

2.2. SANEAMIENTO

Como ya se ha comentado en el apartado anterior, la apertura de zanja y relleno está ligado a la colocación de la tubería ya que esta se irá haciendo por tramos sucesivos, de ahí, que los rendimientos obtenidos anteriormente, se han obtenido, teniendo en cuenta este factor.

Al plazo obtenido en el apartado anterior, hay que incrementar el tiempo que implica la colocación de las piezas especiales y la realización de las arquetas. De esta forma, consideramos los siguientes rendimientos:

- Realización de pozos de registro: 0,5 ud/día
- Colocación de tubería de PVC: 15 ml/día

Por tanto, como a lo largo de la actuación se tienen las siguientes cantidades:

- 5 pozos de registro
- 225 ml tubería PVC 500 mm
- 2 aliviaderos

Así pues, el plazo estimado para la realización de estas infraestructuras es:

UNIDAD	MEDICION	DÍAS TRABAJADOS
Pozos de registro	5	10
Tuberías de PVC	225	21
Aliviaderos	2	14

Tabla 2.2.1

2.3. SERVICIOS AFECTADOS

Se considera la reposición del pavimento afectado por la ejecución de las obras, en nuestro caso, del aliviadero nº 2. Si suponemos que se pueden obtener los siguientes rendimientos:

- Extendido de aglomerado de 600 m²/día
- Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, 80 m²/día de extendido

Así pues, los distintos capítulos resultan con los siguientes plazos:

UNIDAD	MEDICION	DÍAS TRABAJADOS
Extendido de aglomerado	75	4
Solera de hormigón	12,4	5
Abastecimiento	1	5

Tabla 2.3.1

2.4. RESUMEN DE PLAZOS

ACTIVIDAD	DURACIÓN
REPLANTEO Y LICENCIAS	2
MOVIMIENTO DE TIERRAS	29
Demolición de firme	10
Excavación en zanja	24
Relleno de zanja	17
SANEAMIENTO	32
Pozos de registro	10
Tuberías de PVC	21
Aliviaderos	14
SERVICIOS AFECTADOS	10
Extendido de aglomerado	4
Solera de hormigón	5
Abastecimiento	5

Tabla 2.4.1

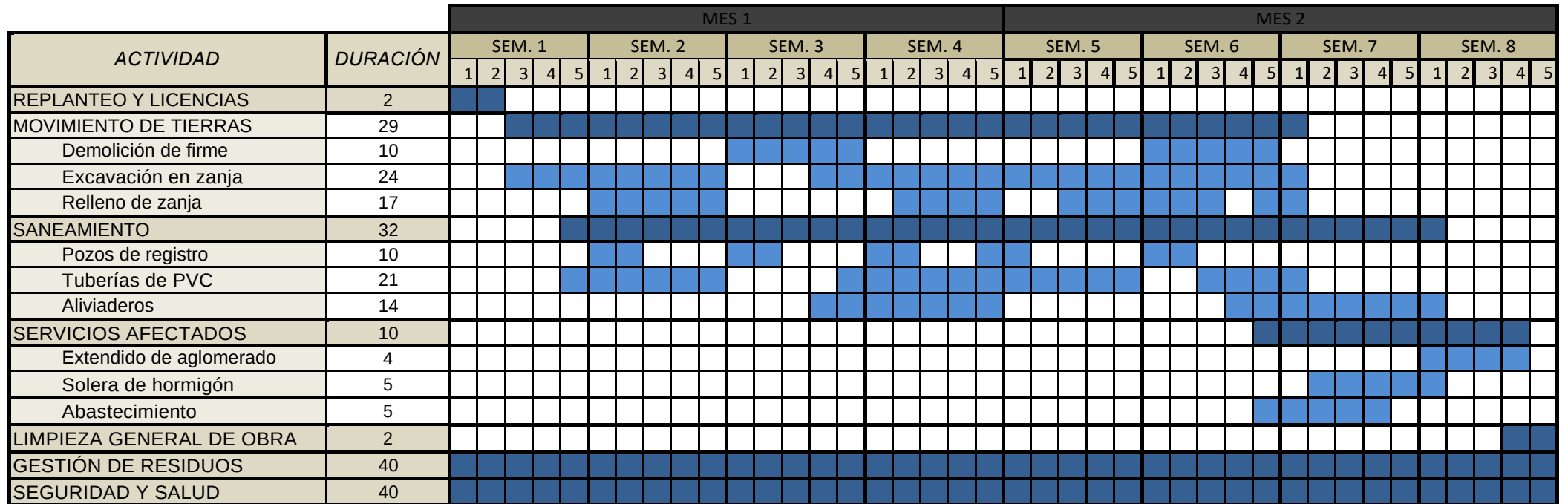
En el diagrama de barras adjunto se pueden observar el resumen del plan de obra según las actividades anteriores. Los días obtenidos son consecuencia de la previsión de un único equipo para cada una de las actividades principales (movimiento de tierras, canalizaciones y pavimentación).

3. PROGRAMA DE TRABAJO

Con el diagrama de barras que se muestra a continuación, se refleja el tiempo de duración de las diferentes unidades de ejecución que conforman la obra y además el inicio de cada una de estas unidades.

El plazo final estimado para la ejecución de las obras definidas es de un total de **DOS (2) meses**.

ANEXO: DIAGRAMA DE BARRAS



ANEJO N° 6: ESTRUCTURAS

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	1
2.- DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS	1
2.1.- Aliviadero.....	1
3.- BASES DE CÁLCULO	2
3.1.- Normas de cálculo	3
3.2.- Vida útil	3
3.3.- Coeficientes de seguridad adoptados	3
<i>3.3.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (Ψ)</i>	<i>4</i>
3.4.- Características de los materiales.....	6
<i>3.4.1.- Nivel de control de la ejecución.....</i>	<i>6</i>
<i>3.4.2.- Recubrimiento</i>	<i>6</i>
<i>3.4.3.- Máxima apertura de fisura.....</i>	<i>7</i>
4.- ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO	7
4.1.- Acciones permanentes	7
4.2.- Acciones permanentes de valor no constante.....	7
4.3.- Acciones variables.....	8
4.4.- Acciones accidentales. Sismo	8
5.- DATOS DEL TERRENO.....	8
6.- PROGRAMAS INFORMÁTICOS EMPLEADOS EN LOS CÁLCULOS.....	9
7.- APÉNDICES.....	9

1.- INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente anejo con objeto de justificar el dimensionamiento de los elementos estructurales contenidos en el presente estudio.

Se describen a continuación el tipo de estructuras a ejecutar, teniendo en cuenta los materiales considerados y sus características resistentes, coeficientes de seguridad, niveles de control de calidad, etc, para posteriormente realizar el dimensionamiento y la comprobación estructural de las mismas, en cumplimiento con la normativa de aplicación que corresponda.

2.- DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

2.1.- ALIVIADERO

El estudio incluye un total de una obra de recogida de aguas residuales al barranco en cabecera y 1 aliviadero situados a lo largo de la red de colectores.

Su construcción se ejecuta "in situ", de hormigón armado HA-30/B/20/IV+Q_b con Ø12 a 15 en muros y losa y está constituido por una losa inferior de 50 cm de espesor con vuelo de 25 cm hacia fuera, sobre una cama de hormigón de limpieza HL-150 de 10 cm, muros de 35 cm de espesor y losa de cubierta de 30 cm de espesor.

Se le ha incluido una carga en el centro de la losa superior de 2,5 t para tener en cuenta el efecto que pudiera producir la rueda de un vehículo pesado, ya que en esa zona del polígono es previsible que haya este tipo de vehículos.

La losa de cubierta está dividida en dos huecos para las compuertas de limpieza y actas para tráfico pesado, una será de tapa y cerco de fundición dúctil, D-400 Ø600mm y la otra será cuadrada de tapa doble y marco 1250×730, doble para poder extraer equipos existentes en el interior. Estará dotada de zunchos de borde.

En la unión entre los muros y la solera de cimentación se dispondrá una junta hidroexpansiva para evitar filtraciones al terreno.

En todas las entradas de tuberías se dispondrán refuerzos con cercos.

Los aliviaderos y sus características son las siguientes:

ALIVIADEROS		DIMENSIONES INTERIORES EN METROS			TIPO ARMADO LOSA
Colector	Nombre	Longitud	Anchura	Altura	
Colector de Peligros	ALIVIADERO	2,00	2,00	3,91	TIPO 2

Tabla 2.1.1

Se describe a continuación la tipología de armado de la losa:

- TIPO 1: Espesor solera y muros de 30 cm y armado #Ø 12 a 15 cm
- TIPO 2: Espesor de solera de 40 cm y muros de 35 cm y armado #Ø 12 a 15 cm

En los planos del estudio quedan definidas las dimensiones y características geométricas de los aliviaderos proyectados.

3.- BASES DE CÁLCULO

El dimensionamiento de las estructuras se ha realizado según los principios de la mecánica racional y teoría de estructuras, adaptadas al diseño estructural. Se han seguido las prescripciones recogidas en la normativa vigente en el territorio español (detallada más adelante), así como las recomendaciones y la normativa internacional de aplicación, cuando proceda.

De acuerdo con lo anterior, el cálculo se ha realizado siguiendo el principio de los Estados Límites, que establece que la seguridad de la estructura en su conjunto, o en cualquiera de sus partes, se garantiza comprobando que la sollicitación no supera la respuesta última de las mismas. Este requisito para la seguridad se expresa sintéticamente mediante la siguiente desigualdad:

$$S_d \leq R_d$$

Siendo S_d la sollicitación de cálculo aplicable en cada caso, y R_d la respuesta última.

Para la aplicación de este criterio de seguridad, se consideran tanto situaciones de servicio como de agotamiento, esto es, Estados Límites de Servicio (ELS) y Estados Límites Últimos (ELU), de acuerdo con las definiciones dadas para los mismos en las normativas de referencia.

En principio, los Estados Límites Últimos están asociados a la rotura de secciones o elementos. Para ellos, se evalúan las sollicitaciones mediante la mayoración de los valores representativos de las acciones (en general característicos), utilizando los oportunos coeficientes parciales que luego se detallan. Las resistencias de las secciones o elementos se estiman mediante las características geométricas, y las resistencias minoradas de los materiales.

Por el contrario, los Estados Límites de Servicio están asociados a la pérdida de funcionalidad de la estructura. Las sollicitaciones se evalúan mediante sus valores representativos, en general sin mayorar, afectados de los oportunos coeficientes de combinación, para tener en cuenta la probabilidad de ocurrencia simultánea (concomitancia) de varias acciones. Las resistencias se estiman a partir de los valores nominales de las dimensiones y resistencias de los elementos o secciones de la estructura, sin minorar.

3.1.- NORMAS DE CÁLCULO

Los cálculos estructurales recogidos en el presente anejo se han realizado conforme a las prescripciones recogidas en las siguientes instrucciones y normativa técnica vigente:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02).

3.2.- VIDA ÚTIL

La Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) define la vida útil de una estructura como el *“período de tiempo, a partir de la fecha en la que finaliza su ejecución, durante el que debe mantenerse el cumplimiento de las exigencias. Durante ese período requerirá una conservación normal, que no implique operaciones de rehabilitación. La vida útil nominal depende del tipo de estructura y debe ser fijada por la Propiedad previamente al inicio del proyecto”*.

En esta instrucción, se emplea el término “vida útil” de forma equivalente a como lo hace el Código Técnico de la Edificación cuando hace referencia al “período de servicio”.

Según el Artículo 5º de la Norma EHE-08, se considera una vida útil nominal de 50 años (Edificios de viviendas u oficinas, puentes u obras de paso de longitud total inferior a 10 metros y estructuras de ingeniería civil, excepto obras marítimas, de repercusión económica baja o media).

3.3.- COEFICIENTES DE SEGURIDAD ADOPTADOS

Para las distintas situaciones de estudio, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias
 - Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

- Gk Acción permanente
- Qk Acción variable
- AE Acción sísmica
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
- $\gamma_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\gamma_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

3.3.1.- COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (Γ) Y COEFICIENTES DE COMBINACIÓN (Ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

PERSISTENTE O TRANSITORIA				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Empujes del terreno (H)	1.000	1.350	-	-

Tabla 3.3.1.1

SÍSMICA				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

SÍSMICA				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾
Notas: ⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.				

Tabla 3.3.1.2

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

PERSISTENTE O TRANSITORIA				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

Tabla 3.3.1.3

SÍSMICA				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾
Notas: ⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.				

Tabla 3.3.1.4

Tensiones sobre el terreno

CARACTERÍSTICA				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Tabla 3.3.1.5

SÍSMICA				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y _p)	Acompañamiento (y _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Tabla 3.3.1.6

Desplazamientos

CARACTERÍSTICA				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Tabla 3.3.1.7

SÍSMICA				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y_p)	Acompañamiento (y_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Tabla 3.3.1.8

3.4.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Las características de los materiales a emplear en la construcción de las estructuras proyectadas serán las siguientes:

Material	Calidad	Coeficientes para E.L.U	
		Persistentes o Transitorias	Accidental
Hormigón de limpieza	HL-150/P/20	-	-
Hormigón en aliviaderos	HA-30/B/20/IV+Qb	$Y_c=1,50$	$Y_c=1,30$
Acero pasivo	B 500 S	$Y_s=1,15$	$Y_s=1,00$

Tabla 3.4.1

3.4.1.- NIVEL DE CONTROL DE LA EJECUCIÓN

Se prevé efectuar control de ejecución a nivel normal.

3.4.2.- RECUBRIMIENTO

En función del tipo de exposición, se obtiene el recubrimiento mínimo para hormigón armado:

Parámetro	Clase de exposición	
	Ila	IV+Qb
Recubrimiento Mínimo (mm) ⁽¹⁾	20-25 ⁽²⁾	40 ⁽³⁾

⁽¹⁾ A estos recubrimientos hay que añadir 10 mm por tratarse de elementos ejecutados "in situ" con control normal de ejecución.

⁽²⁾ Según tipo de cemento utilizado.

⁽³⁾ Debe ser calculado para cumplir la vida útil.

Tabla 3.4.2.1

Finalmente se adopta, para que se cumplan las prescripciones mínimas, las siguientes características:

Material	Recubrimiento (mm)	Máxima relación a/c	Mín contenido cemento (kg/m ³)
HA-30	50	0,5	350

Tabla 3.4.2.2

3.4.3.- MÁXIMA APERTURA DE FISURA

En elementos de hormigón armado y bajo la combinación de acciones cuasipermanentes, las máximas aberturas de fisuras para los distintos ambientes se muestran en la siguiente tabla:

Clase de exposición según artículo 8º	w _{max} [mm]	
	Hormigón armado (combinación cuasipermanente)	Hormigón pretensado (combinación frecuente)
I	0,4	0,2
IIa,IIb,H	0,3	0,2 ⁽¹⁾
IIIa,IIIb,IV,F,Qa ⁽²⁾	0,2	Descompresión
IIIc, Qb ⁽²⁾ , Qc ⁽²⁾	0,1	

Tabla 3.4.3.1

4.- ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO

4.1.- ACCIONES PERMANENTES

PESO PROPIO

Es el valor característico del peso de los elementos estructurales de hormigón.

CARGAS MUERTAS

Se ha considerado la posible colocación de una losa de hormigón de 30 cm de espesor para el cierre de los pozos.

4.2.- ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE

ACCIONES DEBIDAS AL TERRENO

Son los empujes producidos por el peso propio de las tierras en contacto con los diferentes muros de las estructuras.

En el cálculo de los muros de aliviaderos no se considera el efecto favorable de la cohesión del terreno.

No se considerará el empuje hidrostático del agua en el interior de las estructuras sobre el paramento de los muros de las mismas, de forma que se realicen los cálculos del lado de la seguridad.

ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

Se ha dispuesto un armado adecuado por dicho efecto en los elementos estructurales, siguiendo la normativa actualmente vigente.

4.3.- ACCIONES VARIABLES

SOBRECARGAS DE USO

- Sobrecarga uniforme de $6,45 \text{ kN/m}^2$ (5 cm de MBC con $24,5 \text{ kN/m}^3$ de densidad y 4 kN/m^2 para modelizar el paso de vehículos ligeros) sobre las tierras del trasdós de los muros de las estructuras.
- Sobrecarga uniforme de 4 kN/m^2 para modelizar el paso de vehículos ligeros sobre la losa superior de las estructuras.
- Sobrecarga de agua en la losa inferior de valor $0,50 \text{ kN/m}^2$ (50 cm de agua).
- Carga puntual de 150 kN en la losa superior para tener en cuenta el paso de un vehículo pesado sobre las mismas.

4.4.- ACCIONES ACCIDENTALES. SISMO

La aceleración sísmica de cálculo adoptada como base de cálculo de las acciones sísmicas son las siguientes:

Municipio	$a_c [\text{m/s}^2]$
Peligros	0,230

Tabla 4.4.1

Todas con un coeficiente de contribución de $K=1$.

5.- DATOS DEL TERRENO

La estructura proyectada se sitúa sobre las formaciones Fm 54, constituidas por Arcillas rojas, gravas y arenas en el primer caso y por Arenas, limos, arcillas y conglomerados en el segundo.

De esta forma, se han adoptado en el cálculo de la estructura los parámetros geotécnicos asociados a estas formaciones y que son los siguientes:

Formación Fm 54 (Arenas, limos, arcillas y conglomerados):

➤ Densidad aparente (t/m ³):	2,00
➤ Densidad sumergida (t/m ³):	0,90
➤ Cohesión (t/m ²):	0,00
➤ Angulo de rozamiento (°):	30,00
➤ Coeficiente de balasto para placa de 30 cm (kg/cm ³):	5,00
➤ Coeficiente de balasto para la estructura (KN/m ³):	5.769
➤ Tensión admisible (kg/cm ²):	1,51

El coeficiente de balasto se ha corregido en cada una de las estructuras, adaptándolo a las dimensiones reales de cada una.

6.- PROGRAMAS INFORMÁTICOS EMPLEADOS EN LOS CÁLCULOS

El principal programa informático utilizado para el cálculo estructural es CYPECAD 2014 con sus diferentes módulos.

Se calculará un aliviadero tipo, considerando las condiciones más desfavorables posibles en todos los aspectos, que son; profundidades, características geotécnicas de los terrenos, presencia del nivel freático, posibilidad de existencia de sobrecargas de uso y cargas muertas y caracterización de la acción sísmica.

A continuación, se adjuntan los apéndices de cálculo para el elemento proyectado.

7.- APÉNDICES



Desplazamientos en nudos de losas y reticulares

Aliviadero Peligros

Desp en mm. Giros en radianes x 1000

Cimentación					
Coord. X	Coord. Y		Desp. Z	Giro X	Giro Y
0.300	0.300	Máx.	-0.5038	5.2905	5.4040
		Mín.	-15.6027	-5.2973	-5.4012
		Dif.	15.0989	10.5878	10.8052
0.300	0.300	Máx.	-0.5058	5.2929	5.4051
		Mín.	-15.6004	-5.2961	-5.3996
		Dif.	15.0946	10.5891	10.8047
0.300	0.550	Máx.	-1.7401	5.2941	5.4063
		Mín.	-14.3669	-5.2953	-5.3985
		Dif.	12.6268	10.5894	10.8048
0.300	0.800	Máx.	-1.9681	5.2946	5.4067
		Mín.	-14.1391	-5.2946	-5.3981
		Dif.	12.1710	10.5892	10.8047
0.300	1.050	Máx.	-1.9614	5.2946	5.4074
		Mín.	-14.1458	-5.2942	-5.3973
		Dif.	12.1844	10.5889	10.8047
0.300	1.300	Máx.	-1.9544	5.2945	5.4075
		Mín.	-14.1529	-5.2942	-5.3971
		Dif.	12.1986	10.5886	10.8046
0.300	1.550	Máx.	-1.8255	5.2943	5.4086
		Mín.	-14.2820	-5.2942	-5.3961
		Dif.	12.4566	10.5886	10.8046
0.300	1.800	Máx.	-1.3444	5.2948	5.4073
		Mín.	-14.7627	-5.2947	-5.3972
		Dif.	13.4183	10.5895	10.8045
0.300	2.050	Máx.	-0.8634	5.2946	5.4068
		Mín.	-15.2434	-5.2938	-5.3977
		Dif.	14.3800	10.5884	10.8045
0.300	2.300	Máx.	-0.3821	5.2940	5.4058
		Mín.	-15.7241	-5.2920	-5.3987
		Dif.	15.3420	10.5860	10.8045
0.300	2.301	Máx.	-0.3813	5.2940	5.4058
		Mín.	-15.7250	-5.2920	-5.3987
		Dif.	15.3437	10.5860	10.8045
0.550	0.300	Máx.	-0.9834	5.2896	5.4032
		Mín.	-15.1239	-5.2989	-5.4024
		Dif.	14.1404	10.5885	10.8056
0.550	0.300	Máx.	-0.9852	5.2925	5.4033
		Mín.	-15.1210	-5.2970	-5.4024
		Dif.	14.1358	10.5895	10.8057
0.550	0.550	Máx.	-2.2190	5.2949	5.4027
		Mín.	-13.8865	-5.2946	-5.4029
		Dif.	11.6675	10.5895	10.8056
0.550	0.800	Máx.	-3.3181	5.2950	5.4020
		Mín.	-12.7867	-5.2933	-5.4036
		Dif.	9.4686	10.5883	10.8056
0.550	1.050	Máx.	-3.3112	5.2942	5.4015
		Mín.	-12.7929	-5.2929	-5.4039
		Dif.	9.4818	10.5871	10.8054



Desplazamientos en nudos de losas y reticulares

Aliviadero Peligros

Coord. X	Coord. Y		Desp. Z	Giro X	Giro Y
0.550	1.300	Máx.	-3.3041	5.2932	5.4013
		Mín.	-12.7998	-5.2932	-5.4040
		Dif.	9.4957	10.5865	10.8053
0.550	1.550	Máx.	-3.0873	5.2927	5.4015
		Mín.	-13.0169	-5.2939	-5.4037
		Dif.	9.9296	10.5866	10.8053
0.550	1.800	Máx.	-2.6068	5.2935	5.4020
		Mín.	-13.4979	-5.2949	-5.4032
		Dif.	10.8911	10.5884	10.8053
0.550	2.050	Máx.	-2.1262	5.2944	5.4026
		Mín.	-13.9793	-5.2945	-5.4025
		Dif.	11.8531	10.5889	10.8052
0.550	2.300	Máx.	-1.6452	5.2963	5.4030
		Mín.	-14.4608	-5.2918	-5.4021
		Dif.	12.8157	10.5881	10.8051
0.550	2.301	Máx.	-1.6444	5.2978	5.4028
		Mín.	-14.4626	-5.2887	-5.4021
		Dif.	12.8182	10.5865	10.8050
0.800	0.300	Máx.	-1.4623	5.2894	5.4028
		Mín.	-14.6452	-5.2989	-5.4029
		Dif.	13.1829	10.5883	10.8058
0.800	0.300	Máx.	-1.4640	5.2927	5.4026
		Mín.	-14.6421	-5.2969	-5.4029
		Dif.	13.1781	10.5896	10.8055
0.800	0.550	Máx.	-2.6977	5.2955	5.4016
		Mín.	-13.4071	-5.2940	-5.4030
		Dif.	10.7094	10.5895	10.8046
0.800	0.800	Máx.	-3.9307	5.2954	5.4006
		Mín.	-12.1725	-5.2924	-5.4034
		Dif.	8.2418	10.5878	10.8040
0.800	1.050	Máx.	-4.6607	5.2941	5.3998
		Mín.	-11.4414	-5.2921	-5.4037
		Dif.	6.7807	10.5862	10.8035
0.800	1.300	Máx.	-4.6536	5.2927	5.3994
		Mín.	-11.4481	-5.2927	-5.4037
		Dif.	6.7945	10.5853	10.8032
0.800	1.550	Máx.	-4.3491	5.2924	5.3997
		Mín.	-11.7531	-5.2944	-5.4036
		Dif.	7.4040	10.5868	10.8032
0.800	1.800	Máx.	-3.8689	5.2925	5.4003
		Mín.	-12.2344	-5.2953	-5.4032
		Dif.	8.3654	10.5878	10.8035
0.800	2.050	Máx.	-3.3776	5.2940	5.4013
		Mín.	-12.7271	-5.2951	-5.4027
		Dif.	9.3495	10.5890	10.8039
0.800	2.300	Máx.	-2.0544	5.2972	5.4021
		Mín.	-14.0515	-5.2917	-5.4024
		Dif.	11.9971	10.5889	10.8045
0.800	2.301	Máx.	-2.0525	5.3000	5.4023
		Mín.	-14.0549	-5.2879	-5.4025
		Dif.	12.0024	10.5879	10.8048
1.050	0.300	Máx.	-1.9411	5.2887	5.4021
		Mín.	-14.1665	-5.3000	-5.4024
		Dif.	12.2255	10.5887	10.8044



Desplazamientos en nudos de losas y reticulares

Aliviadero Peligros

Coord. X	Coord. Y		Desp. Z	Giro X	Giro Y
1.050	0.300	Máx.	-1.9425	5.2926	5.4017
		Mín.	-14.1634	-5.2971	-5.4021
		Dif.	12.2208	10.5898	10.8038
1.050	0.550	Máx.	-3.1760	5.2960	5.4008
		Mín.	-12.9282	-5.2935	-5.4018
		Dif.	9.7522	10.5895	10.8027
1.050	0.800	Máx.	-4.4089	5.2958	5.4005
		Mín.	-11.6933	-5.2917	-5.4023
		Dif.	7.2844	10.5875	10.8028
1.050	1.050	Máx.	-5.6416	5.2942	5.3996
		Mín.	-10.4591	-5.2915	-5.4021
		Dif.	4.8176	10.5856	10.8017
1.050	1.300	Máx.	-6.0030	5.2923	5.3991
		Mín.	-10.0972	-5.2923	-5.4019
		Dif.	4.0942	10.5846	10.8011
1.050	1.550	Máx.	-5.6107	5.2916	5.3993
		Mín.	-10.4900	-5.2941	-5.4019
		Dif.	4.8793	10.5857	10.8012
1.050	1.800	Máx.	-4.7041	5.2918	5.3999
		Mín.	-11.3981	-5.2956	-5.4019
		Dif.	6.6941	10.5873	10.8018
1.050	2.050	Máx.	-3.3815	5.2935	5.4008
		Mín.	-12.7226	-5.2956	-5.4019
		Dif.	9.3411	10.5891	10.8027
1.050	2.300	Máx.	-2.0583	5.2971	5.4017
		Mín.	-14.0474	-5.2921	-5.4021
		Dif.	11.9891	10.5892	10.8039
1.050	2.301	Máx.	-2.0563	5.2994	5.4021
		Mín.	-14.0509	-5.2884	-5.4024
		Dif.	11.9946	10.5878	10.8045
1.300	0.300	Máx.	-2.0600	5.2888	5.4020
		Mín.	-14.0475	-5.2995	-5.4022
		Dif.	11.9875	10.5883	10.8043
1.300	0.300	Máx.	-2.0618	5.2926	5.4018
		Mín.	-14.0441	-5.2971	-5.4017
		Dif.	11.9824	10.5897	10.8035
1.300	0.550	Máx.	-3.3849	5.2961	5.4011
		Mín.	-12.7191	-5.2933	-5.4009
		Dif.	9.3342	10.5894	10.8020
1.300	0.800	Máx.	-4.7075	5.2959	5.4005
		Mín.	-11.3944	-5.2915	-5.4004
		Dif.	6.6869	10.5874	10.8009
1.300	1.050	Máx.	-6.0298	5.2942	5.4002
		Mín.	-10.0704	-5.2912	-5.4000
		Dif.	4.0405	10.5854	10.8002
1.300	1.300	Máx.	-7.3524	5.2923	5.4000
		Mín.	-8.7472	-5.2922	-5.3999
		Dif.	1.3947	10.5845	10.8000
1.300	1.550	Máx.	-6.0300	5.2911	5.4001
		Mín.	-10.0701	-5.2939	-5.4001
		Dif.	4.0401	10.5850	10.8002
1.300	1.800	Máx.	-4.7077	5.2914	5.4004
		Mín.	-11.3941	-5.2956	-5.4005
		Dif.	6.6864	10.5870	10.8009



Desplazamientos en nudos de losas y reticulares

Aliviadero Peligros

Coord. X	Coord. Y		Desp. Z	Giro X	Giro Y
1.300	2.050	Máx.	-3.3852	5.2933	5.4010
		Mín.	-12.7187	-5.2957	-5.4011
		Dif.	9.3335	10.5890	10.8020
1.300	2.300	Máx.	-2.0620	5.2974	5.4018
		Mín.	-14.0436	-5.2919	-5.4018
		Dif.	11.9816	10.5893	10.8035
1.300	2.301	Máx.	-2.0603	5.3008	5.4022
		Mín.	-14.0473	-5.2874	-5.4021
		Dif.	11.9869	10.5882	10.8043
1.550	0.300	Máx.	-2.0567	5.2873	5.4023
		Mín.	-14.0514	-5.3013	-5.4021
		Dif.	11.9947	10.5886	10.8045
1.550	0.300	Máx.	-2.0582	5.2920	5.4021
		Mín.	-14.0479	-5.2977	-5.4017
		Dif.	11.9898	10.5896	10.8038
1.550	0.550	Máx.	-3.3814	5.2958	5.4019
		Mín.	-12.7231	-5.2936	-5.4007
		Dif.	9.3417	10.5894	10.8027
1.550	0.800	Máx.	-4.7039	5.2959	5.4019
		Mín.	-11.3985	-5.2918	-5.3999
		Dif.	6.6946	10.5877	10.8018
1.550	1.050	Máx.	-5.6106	5.2945	5.4019
		Mín.	-10.4902	-5.2917	-5.3993
		Dif.	4.8796	10.5861	10.8012
1.550	1.300	Máx.	-6.0030	5.2924	5.4019
		Mín.	-10.0972	-5.2922	-5.3991
		Dif.	4.0943	10.5846	10.8010
1.550	1.550	Máx.	-5.6418	5.2914	5.4022
		Mín.	-10.4590	-5.2938	-5.3996
		Dif.	4.8172	10.5852	10.8017
1.550	1.800	Máx.	-4.4091	5.2917	5.4023
		Mín.	-11.6930	-5.2954	-5.4004
		Dif.	7.2839	10.5871	10.8028
1.550	2.050	Máx.	-3.1763	5.2935	5.4018
		Mín.	-12.9278	-5.2956	-5.4008
		Dif.	9.7516	10.5891	10.8027
1.550	2.300	Máx.	-1.9427	5.2969	5.4021
		Mín.	-14.1629	-5.2924	-5.4017
		Dif.	12.2202	10.5893	10.8038
1.550	2.301	Máx.	-1.9409	5.2993	5.4024
		Mín.	-14.1663	-5.2887	-5.4020
		Dif.	12.2254	10.5879	10.8044
1.800	0.300	Máx.	-2.0523	5.2887	5.4025
		Mín.	-14.0553	-5.2992	-5.4022
		Dif.	12.0029	10.5879	10.8047
1.800	0.300	Máx.	-2.0542	5.2922	5.4024
		Mín.	-14.0520	-5.2971	-5.4021
		Dif.	11.9979	10.5893	10.8045
1.800	0.550	Máx.	-3.3775	5.2954	5.4027
		Mín.	-12.7276	-5.2940	-5.4012
		Dif.	9.3501	10.5894	10.8039
1.800	0.800	Máx.	-3.8688	5.2956	5.4032
		Mín.	-12.2346	-5.2925	-5.4003
		Dif.	8.3658	10.5882	10.8035



Desplazamientos en nudos de losas y reticulares

Aliviadero Peligros

Coord. X	Coord. Y		Desp. Z	Giro X	Giro Y
1.800	1.050	Máx.	-4.3490	5.2947	5.4035
		Mín.	-11.7533	-5.2925	-5.3996
		Dif.	7.4043	10.5872	10.8032
1.800	1.300	Máx.	-4.6536	5.2927	5.4037
		Mín.	-11.4482	-5.2926	-5.3994
		Dif.	6.7945	10.5853	10.8031
1.800	1.550	Máx.	-4.6608	5.2920	5.4037
		Mín.	-11.4414	-5.2938	-5.3998
		Dif.	6.7806	10.5858	10.8034
1.800	1.800	Máx.	-3.9310	5.2924	5.4034
		Mín.	-12.1722	-5.2950	-5.4006
		Dif.	8.2412	10.5874	10.8040
1.800	2.050	Máx.	-2.6979	5.2939	5.4030
		Mín.	-13.4067	-5.2951	-5.4016
		Dif.	10.7088	10.5891	10.8046
1.800	2.300	Máx.	-1.4642	5.2969	5.4029
		Mín.	-14.6415	-5.2923	-5.4026
		Dif.	13.1773	10.5893	10.8055
1.800	2.301	Máx.	-1.4624	5.2992	5.4029
		Mín.	-14.6447	-5.2891	-5.4028
		Dif.	13.1823	10.5882	10.8058
2.050	0.300	Máx.	-1.6446	5.2886	5.4022
		Mín.	-14.4629	-5.2988	-5.4028
		Dif.	12.8183	10.5874	10.8050
2.050	0.300	Máx.	-1.6451	5.2918	5.4021
		Mín.	-14.4612	-5.2967	-5.4030
		Dif.	12.8161	10.5885	10.8050
2.050	0.550	Máx.	-2.1261	5.2947	5.4025
		Mín.	-13.9797	-5.2945	-5.4026
		Dif.	11.8535	10.5892	10.8051
2.050	0.800	Máx.	-2.6067	5.2953	5.4033
		Mín.	-13.4982	-5.2935	-5.4019
		Dif.	10.8914	10.5887	10.8052
2.050	1.050	Máx.	-3.0872	5.2942	5.4037
		Mín.	-13.0170	-5.2928	-5.4015
		Dif.	9.9298	10.5870	10.8052
2.050	1.300	Máx.	-3.3041	5.2933	5.4040
		Mín.	-12.7999	-5.2932	-5.4013
		Dif.	9.4958	10.5865	10.8052
2.050	1.550	Máx.	-3.3113	5.2929	5.4037
		Mín.	-12.7929	-5.2938	-5.4016
		Dif.	9.4817	10.5867	10.8054
2.050	1.800	Máx.	-3.3182	5.2933	5.4034
		Mín.	-12.7866	-5.2946	-5.4021
		Dif.	9.4684	10.5879	10.8055
2.050	2.050	Máx.	-2.2193	5.2946	5.4028
		Mín.	-13.8862	-5.2945	-5.4028
		Dif.	11.6669	10.5891	10.8056
2.050	2.300	Máx.	-0.9853	5.2967	5.4023
		Mín.	-15.1205	-5.2923	-5.4034
		Dif.	14.1352	10.5890	10.8057
2.050	2.301	Máx.	-0.9833	5.2982	5.4023
		Mín.	-15.1237	-5.2895	-5.4033
		Dif.	14.1404	10.5877	10.8056



Desplazamientos en nudos de losas y reticulares

Aliviadero Peligros

Coord. X	Coord. Y		Desp. Z	Giro X	Giro Y
2.300	0.300	Máx.	-0.3813	5.2919	5.3987
		Mín.	-15.7253	-5.2939	-5.4056
		Dif.	15.3440	10.5858	10.8043
2.300	0.300	Máx.	-0.3820	5.2919	5.3987
		Mín.	-15.7245	-5.2939	-5.4056
		Dif.	15.3425	10.5858	10.8043
2.300	0.550	Máx.	-0.8634	5.2939	5.3977
		Mín.	-15.2438	-5.2945	-5.4067
		Dif.	14.3804	10.5885	10.8044
2.300	0.800	Máx.	-1.3443	5.2949	5.3975
		Mín.	-14.7630	-5.2947	-5.4069
		Dif.	13.4186	10.5896	10.8044
2.300	1.050	Máx.	-1.8252	5.2946	5.3969
		Mín.	-14.2821	-5.2941	-5.4077
		Dif.	12.4568	10.5887	10.8045
2.300	1.300	Máx.	-1.9544	5.2945	5.3969
		Mín.	-14.1529	-5.2942	-5.4077
		Dif.	12.1986	10.5886	10.8045
2.300	1.550	Máx.	-1.9616	5.2944	5.3960
		Mín.	-14.1459	-5.2943	-5.4087
		Dif.	12.1843	10.5887	10.8047
2.300	1.800	Máx.	-1.9682	5.2946	5.3972
		Mín.	-14.1390	-5.2943	-5.4074
		Dif.	12.1708	10.5889	10.8047
2.300	2.050	Máx.	-1.7403	5.2952	5.3979
		Mín.	-14.3665	-5.2938	-5.4069
		Dif.	12.6262	10.5890	10.8047
2.300	2.300	Máx.	-0.5061	5.2961	5.3992
		Mín.	-15.5999	-5.2926	-5.4055
		Dif.	15.0938	10.5887	10.8047
2.300	2.301	Máx.	-0.5039	5.2974	5.4009
		Mín.	-15.6023	-5.2904	-5.4043
		Dif.	15.0984	10.5877	10.8052

Forjado 1

Coord. X	Coord. Y		Desp. Z	Giro X	Giro Y
0.300	0.300	Máx.	-0.5030	5.3029	5.4085
		Mín.	-15.6082	-5.2978	-5.4100
		Dif.	15.1052	10.6007	10.8185
0.300	0.300	Máx.	-0.5046	5.3023	5.4055
		Mín.	-15.6065	-5.3005	-5.4110
		Dif.	15.1019	10.6028	10.8165
0.300	0.550	Máx.	-1.7383	5.3021	5.4034
		Mín.	-14.3719	-5.3009	-5.4132
		Dif.	12.6336	10.6030	10.8166
0.300	0.800	Máx.	-1.9658	5.3021	5.4013
		Mín.	-14.1434	-5.3012	-5.4163
		Dif.	12.1775	10.6033	10.8176
0.300	1.050	Máx.	-1.9585	5.3018	5.3996
		Mín.	-14.1500	-5.3013	-5.4189
		Dif.	12.1915	10.6031	10.8185
0.300	1.300	Máx.	-1.9514	5.3018	5.4002
		Mín.	-14.1571	-5.3018	-5.4184
		Dif.	12.2057	10.6036	10.8186
0.300	1.550	Máx.	-1.8225	5.3017	5.4010
		Mín.	-14.2864	-5.3019	-5.4173
		Dif.	12.4639	10.6036	10.8184



Desplazamientos en nudos de losas y reticulares

Aliviadero Peligros

Coord. X	Coord. Y		Desp. Z	Giro X	Giro Y
0.300	1.800	Máx.	-1.3420	5.3022	5.4021
		Mín.	-14.7674	-5.3027	-5.4152
		Dif.	13.4254	10.6049	10.8173
0.300	2.050	Máx.	-0.8615	5.3016	5.4036
		Mín.	-15.2486	-5.3025	-5.4127
		Dif.	14.3871	10.6042	10.8162
0.300	2.300	Máx.	-0.3810	5.3012	5.4055
		Mín.	-15.7299	-5.3026	-5.4105
		Dif.	15.3489	10.6037	10.8161
0.300	2.301	Máx.	-0.3802	5.3012	5.4055
		Mín.	-15.7307	-5.3026	-5.4105
		Dif.	15.3506	10.6037	10.8161
0.550	0.300	Máx.	-0.9814	5.3051	5.4090
		Mín.	-15.1288	-5.2955	-5.4101
		Dif.	14.1474	10.6006	10.8191
0.550	0.300	Máx.	-0.9834	5.3023	5.4075
		Mín.	-15.1274	-5.2987	-5.4079
		Dif.	14.1440	10.6010	10.8154
0.550	0.550	Máx.	-2.2171	5.2991	5.4102
		Mín.	-13.8941	-5.3022	-5.4068
		Dif.	11.6770	10.6014	10.8170
0.550	0.800	Máx.	-3.3167	5.2978	5.4150
		Mín.	-12.7957	-5.3027	-5.4060
		Dif.	9.4790	10.6006	10.8210
0.550	1.050	Máx.	-3.3098	5.2972	5.4192
		Mín.	-12.8037	-5.3007	-5.4054
		Dif.	9.4939	10.5979	10.8246
0.550	1.300	Máx.	-3.3028	5.2970	5.4209
		Mín.	-12.8113	-5.2972	-5.4052
		Dif.	9.5085	10.5943	10.8261
0.550	1.550	Máx.	-3.0859	5.3009	5.4191
		Mín.	-13.0279	-5.2974	-5.4054
		Dif.	9.9420	10.5983	10.8245
0.550	1.800	Máx.	-2.6051	5.3036	5.4148
		Mín.	-13.5075	-5.2983	-5.4059
		Dif.	10.9024	10.6018	10.8206
0.550	2.050	Máx.	-2.1243	5.3030	5.4099
		Mín.	-13.9869	-5.2994	-5.4066
		Dif.	11.8625	10.6024	10.8165
0.550	2.300	Máx.	-1.6438	5.2994	5.4071
		Mín.	-14.4668	-5.3024	-5.4075
		Dif.	12.8230	10.6018	10.8146
0.550	2.301	Máx.	-1.6427	5.2962	5.4085
		Mín.	-14.4673	-5.3051	-5.4096
		Dif.	12.8245	10.6013	10.8181
0.800	0.300	Máx.	-1.4598	5.3075	5.4093
		Mín.	-14.6497	-5.2940	-5.4100
		Dif.	13.1899	10.6014	10.8193
0.800	0.300	Máx.	-1.4621	5.3031	5.4080
		Mín.	-14.6487	-5.3000	-5.4074
		Dif.	13.1866	10.6031	10.8155
0.800	0.550	Máx.	-2.6960	5.2982	5.4109
		Mín.	-13.4167	-5.3066	-5.4055
		Dif.	10.7207	10.6048	10.8165



Desplazamientos en nudos de losas y reticulares

Aliviadero Peligros

Coord. X	Coord. Y		Desp. Z	Giro X	Giro Y
0.800	0.800	Máx.	-3.9302	5.2963	5.4161
		Mín.	-12.1858	-5.3075	-5.4041
		Dif.	8.2557	10.6038	10.8202
0.800	1.050	Máx.	-4.6612	5.2958	5.4212
		Mín.	-11.4578	-5.3037	-5.4030
		Dif.	6.7966	10.5995	10.8242
0.800	1.300	Máx.	-4.6543	5.2962	5.4236
		Mín.	-11.4660	-5.2963	-5.4026
		Dif.	6.8117	10.5924	10.8263
0.800	1.550	Máx.	-4.3493	5.3045	5.4209
		Mín.	-11.7697	-5.2966	-5.4030
		Dif.	7.4204	10.6010	10.8239
0.800	1.800	Máx.	-3.8683	5.3083	5.4157
		Mín.	-12.2477	-5.2966	-5.4040
		Dif.	8.3793	10.6048	10.8197
0.800	2.050	Máx.	-3.3764	5.3073	5.4104
		Mín.	-12.7361	-5.2983	-5.4053
		Dif.	9.3597	10.6057	10.8157
0.800	2.300	Máx.	-2.0528	5.3005	5.4074
		Mín.	-14.0577	-5.3033	-5.4070
		Dif.	12.0049	10.6038	10.8145
0.800	2.301	Máx.	-2.0501	5.2942	5.4088
		Mín.	-14.0590	-5.3078	-5.4096
		Dif.	12.0089	10.6020	10.8184
1.050	0.300	Máx.	-1.9382	5.3093	5.4091
		Mín.	-14.1708	-5.2928	-5.4094
		Dif.	12.2326	10.6021	10.8185
1.050	0.300	Máx.	-1.9407	5.3037	5.4071
		Mín.	-14.1702	-5.3015	-5.4065
		Dif.	12.2295	10.6052	10.8136
1.050	0.550	Máx.	-3.1747	5.2975	5.4085
		Mín.	-12.9393	-5.3109	-5.4047
		Dif.	9.7645	10.6084	10.8132
1.050	0.800	Máx.	-4.4092	5.2953	5.4124
		Mín.	-11.7099	-5.3127	-5.4040
		Dif.	7.3007	10.6080	10.8165
1.050	1.050	Máx.	-5.6436	5.2950	5.4164
		Mín.	-10.4805	-5.3078	-5.4031
		Dif.	4.8368	10.6029	10.8195
1.050	1.300	Máx.	-6.0057	5.2959	5.4197
		Mín.	-10.1209	-5.2959	-5.4026
		Dif.	4.1152	10.5917	10.8223
1.050	1.550	Máx.	-5.6128	5.3084	5.4161
		Mín.	-10.5113	-5.2955	-5.4029
		Dif.	4.8985	10.6039	10.8189
1.050	1.800	Máx.	-4.7046	5.3132	5.4118
		Mín.	-11.4144	-5.2955	-5.4036
		Dif.	6.7098	10.6087	10.8154
1.050	2.050	Máx.	-3.3804	5.3115	5.4084
		Mín.	-12.7334	-5.2976	-5.4047
		Dif.	9.3531	10.6091	10.8132
1.050	2.300	Máx.	-2.0565	5.3017	5.4070
		Mín.	-14.0540	-5.3041	-5.4065
		Dif.	11.9975	10.6058	10.8135



Desplazamientos en nudos de losas y reticulares

Aliviadero Peligros

Coord. X	Coord. Y		Desp. Z	Giro X	Giro Y
1.050	2.301	Máx.	-2.0536	5.2926	5.4089
		Mín.	-14.0549	-5.3102	-5.4092
		Dif.	12.0014	10.6028	10.8182
1.300	0.300	Máx.	-2.0572	5.3102	5.4091
		Mín.	-14.0517	-5.2923	-5.4090
		Dif.	11.9944	10.6026	10.8181
1.300	0.300	Máx.	-2.0599	5.3040	5.4062
		Mín.	-14.0510	-5.3020	-5.4061
		Dif.	11.9911	10.6061	10.8123
1.300	0.550	Máx.	-3.3839	5.2973	5.4047
		Mín.	-12.7307	-5.3127	-5.4045
		Dif.	9.3468	10.6100	10.8092
1.300	0.800	Máx.	-4.7083	5.2949	5.4041
		Mín.	-11.4122	-5.3153	-5.4039
		Dif.	6.7040	10.6103	10.8081
1.300	1.050	Máx.	-6.0326	5.2948	5.4039
		Mín.	-10.0940	-5.3114	-5.4037
		Dif.	4.0614	10.6062	10.8075
1.300	1.300	Máx.	-7.3567	5.2958	5.4038
		Mín.	-8.7747	-5.2957	-5.4036
		Dif.	1.4180	10.5916	10.8073
1.300	1.550	Máx.	-6.0329	5.3117	5.4039
		Mín.	-10.0938	-5.2949	-5.4036
		Dif.	4.0609	10.6066	10.8075
1.300	1.800	Máx.	-4.7085	5.3157	5.4041
		Mín.	-11.4119	-5.2950	-5.4039
		Dif.	6.7034	10.6107	10.8081
1.300	2.050	Máx.	-3.3841	5.3132	5.4047
		Mín.	-12.7302	-5.2973	-5.4045
		Dif.	9.3462	10.6105	10.8092
1.300	2.300	Máx.	-2.0601	5.3025	5.4062
		Mín.	-14.0504	-5.3040	-5.4061
		Dif.	11.9903	10.6065	10.8123
1.300	2.301	Máx.	-2.0572	5.2929	5.4092
		Mín.	-14.0513	-5.3099	-5.4091
		Dif.	11.9940	10.6028	10.8183
1.550	0.300	Máx.	-2.0538	5.3089	5.4095
		Mín.	-14.0554	-5.2933	-5.4090
		Dif.	12.0016	10.6022	10.8186
1.550	0.300	Máx.	-2.0564	5.3036	5.4067
		Mín.	-14.0546	-5.3017	-5.4070
		Dif.	11.9982	10.6053	10.8137
1.550	0.550	Máx.	-3.3802	5.2976	5.4049
		Mín.	-12.7339	-5.3110	-5.4083
		Dif.	9.3537	10.6086	10.8132
1.550	0.800	Máx.	-4.7045	5.2954	5.4037
		Mín.	-11.4148	-5.3128	-5.4117
		Dif.	6.7103	10.6082	10.8154
1.550	1.050	Máx.	-5.6127	5.2953	5.4030
		Mín.	-10.5115	-5.3081	-5.4160
		Dif.	4.8988	10.6034	10.8190
1.550	1.300	Máx.	-6.0058	5.2959	5.4027
		Mín.	-10.1209	-5.2959	-5.4195
		Dif.	4.1152	10.5917	10.8223



Desplazamientos en nudos de losas y reticulares

Aliviadero Peligros

Coord. X	Coord. Y		Desp. Z	Giro X	Giro Y
1.550	1.550	Máx.	-5.6439	5.3081	5.4033
		Mín.	-10.4803	-5.2952	-5.4161
		Dif.	4.8364	10.6033	10.8194
1.550	1.800	Máx.	-4.4095	5.3131	5.4043
		Mín.	-11.7097	-5.2953	-5.4121
		Dif.	7.3002	10.6084	10.8164
1.550	2.050	Máx.	-3.1750	5.3114	5.4049
		Mín.	-12.9389	-5.2975	-5.4083
		Dif.	9.7639	10.6089	10.8131
1.550	2.300	Máx.	-1.9409	5.3020	5.4066
		Mín.	-14.1697	-5.3037	-5.4070
		Dif.	12.2288	10.6057	10.8135
1.550	2.301	Máx.	-1.9382	5.2935	5.4093
		Mín.	-14.1706	-5.3092	-5.4089
		Dif.	12.2324	10.6027	10.8182
1.800	0.300	Máx.	-2.0502	5.3072	5.4096
		Mín.	-14.0595	-5.2944	-5.4088
		Dif.	12.0092	10.6017	10.8184
1.800	0.300	Máx.	-2.0527	5.3030	5.4070
		Mín.	-14.0583	-5.3003	-5.4075
		Dif.	12.0057	10.6034	10.8145
1.800	0.550	Máx.	-3.3763	5.2983	5.4052
		Mín.	-12.7366	-5.3069	-5.4105
		Dif.	9.3604	10.6052	10.8157
1.800	0.800	Máx.	-3.8683	5.2966	5.4039
		Mín.	-12.2479	-5.3078	-5.4158
		Dif.	8.3797	10.6043	10.8197
1.800	1.050	Máx.	-4.3493	5.2964	5.4030
		Mín.	-11.7699	-5.3042	-5.4210
		Dif.	7.4206	10.6006	10.8239
1.800	1.300	Máx.	-4.6544	5.2962	5.4027
		Mín.	-11.4661	-5.2963	-5.4236
		Dif.	6.8117	10.5924	10.8263
1.800	1.550	Máx.	-4.6613	5.3039	5.4032
		Mín.	-11.4579	-5.2960	-5.4210
		Dif.	6.7965	10.5999	10.8242
1.800	1.800	Máx.	-3.9305	5.3080	5.4043
		Mín.	-12.1857	-5.2963	-5.4159
		Dif.	8.2552	10.6043	10.8202
1.800	2.050	Máx.	-2.6963	5.3073	5.4057
		Mín.	-13.4164	-5.2980	-5.4108
		Dif.	10.7201	10.6053	10.8165
1.800	2.300	Máx.	-1.4624	5.3006	5.4075
		Mín.	-14.6482	-5.3030	-5.4080
		Dif.	13.1859	10.6036	10.8155
1.800	2.301	Máx.	-1.4598	5.2944	5.4101
		Mín.	-14.6493	-5.3074	-5.4093
		Dif.	13.1895	10.6018	10.8195
2.050	0.300	Máx.	-1.6427	5.3051	5.4100
		Mín.	-14.4676	-5.2961	-5.4089
		Dif.	12.8249	10.6012	10.8189
2.050	0.300	Máx.	-1.6437	5.3023	5.4076
		Mín.	-14.4673	-5.2991	-5.4071
		Dif.	12.8236	10.6014	10.8147



Desplazamientos en nudos de losas y reticulares

Aliviadero Peligros

Coord. X	Coord. Y		Desp. Z	Giro X	Giro Y
2.050	0.550	Máx.	-2.1243	5.2993	5.4065
		Mín.	-13.9872	-5.3025	-5.4099
		Dif.	11.8630	10.6019	10.8164
2.050	0.800	Máx.	-2.6050	5.2982	5.4058
		Mín.	-13.5077	-5.3031	-5.4148
		Dif.	10.9027	10.6013	10.8206
2.050	1.050	Máx.	-3.0858	5.2972	5.4053
		Mín.	-13.0280	-5.3007	-5.4192
		Dif.	9.9422	10.5979	10.8244
2.050	1.300	Máx.	-3.3029	5.2970	5.4051
		Mín.	-12.8114	-5.2972	-5.4210
		Dif.	9.5085	10.5943	10.8261
2.050	1.550	Máx.	-3.3101	5.3009	5.4054
		Mín.	-12.8039	-5.2974	-5.4193
		Dif.	9.4938	10.5983	10.8246
2.050	1.800	Máx.	-3.3170	5.3032	5.4059
		Mín.	-12.7958	-5.2978	-5.4151
		Dif.	9.4788	10.6010	10.8210
2.050	2.050	Máx.	-2.2175	5.3029	5.4067
		Mín.	-13.8938	-5.2990	-5.4102
		Dif.	11.6763	10.6018	10.8170
2.050	2.300	Máx.	-0.9837	5.2992	5.4078
		Mín.	-15.1270	-5.3022	-5.4074
		Dif.	14.1433	10.6014	10.8153
2.050	2.301	Máx.	-0.9814	5.2958	5.4100
		Mín.	-15.1285	-5.3051	-5.4089
		Dif.	14.1471	10.6010	10.8188
2.300	0.300	Máx.	-0.3802	5.3024	5.4107
		Mín.	-15.7311	-5.3008	-5.4055
		Dif.	15.3509	10.6032	10.8162
2.300	0.300	Máx.	-0.3810	5.3024	5.4107
		Mín.	-15.7303	-5.3008	-5.4055
		Dif.	15.3493	10.6032	10.8162
2.300	0.550	Máx.	-0.8615	5.3024	5.4126
		Mín.	-15.2489	-5.3013	-5.4035
		Dif.	14.3875	10.6037	10.8161
2.300	0.800	Máx.	-1.3418	5.3026	5.4159
		Mín.	-14.7675	-5.3018	-5.4014
		Dif.	13.4257	10.6044	10.8172
2.300	1.050	Máx.	-1.8223	5.3018	5.4186
		Mín.	-14.2863	-5.3013	-5.3997
		Dif.	12.4641	10.6031	10.8183
2.300	1.300	Máx.	-1.9515	5.3018	5.4181
		Mín.	-14.1571	-5.3017	-5.4005
		Dif.	12.2057	10.6036	10.8185
2.300	1.550	Máx.	-1.9588	5.3017	5.4169
		Mín.	-14.1502	-5.3019	-5.4016
		Dif.	12.1914	10.6036	10.8185
2.300	1.800	Máx.	-1.9661	5.3016	5.4148
		Mín.	-14.1434	-5.3022	-5.4028
		Dif.	12.1773	10.6038	10.8175
2.300	2.050	Máx.	-1.7386	5.3013	5.4123
		Mín.	-14.3716	-5.3022	-5.4043
		Dif.	12.6329	10.6034	10.8166



Desplazamientos en nudos de losas y reticulares

Aliviadero Peligros

Coord. X	Coord. Y		Desp. Z	Giro X	Giro Y
2.300	2.300	Máx.	-0.5049	5.3009	5.4106
		Mín.	-15.6061	-5.3023	-5.4059
		Dif.	15.1012	10.6032	10.8165
2.300	2.301	Máx.	-0.5029	5.2979	5.4101
		Mín.	-15.6078	-5.3034	-5.4085
		Dif.	15.1048	10.6013	10.8186



Esfuerzos en nudos de losas y reticulares

Cortantes en KN. Momentos en KN x m.

Coord. X y Coord. Y son coordenadas generales. Los esfuerzos están referidos a los ejes locales de la malla correspondiente.

Envoltentes de esfuerzos mayorados

Cimentación							
Coord. X	Coord. Y		Cort. X	Cort. Y	Mom. X	Mom. Y	Mom. XY
0.300	0.300	Máx.	9.0913	6.8138	4.0584	7.1186	4.4924
		Mín.	-2.7238	-3.3193	0.9046	1.8011	1.8166
		Dif.	11.8151	10.1331	3.1537	5.3175	2.6758
0.300	0.300	Máx.	9.0913	4.6239	4.0583	4.0529	2.7955
		Mín.	-2.7237	-4.6412	0.9046	1.2547	0.5198
		Dif.	11.8150	9.2651	3.1537	2.7983	2.2757
0.300	0.550	Máx.	17.6642	0.7369	7.3398	1.7036	1.3300
		Mín.	2.1925	-3.9180	3.2269	0.6897	-0.5306
		Dif.	15.4717	4.6549	4.1129	1.0139	1.8607
0.300	0.800	Máx.	23.9396	0.8172	9.9548	0.9378	0.9574
		Mín.	5.6066	-2.9537	4.8517	0.1871	-0.5004
		Dif.	18.3330	3.7709	5.1030	0.7507	1.4578
0.300	1.050	Máx.	26.7144	-0.1144	12.1932	0.8766	0.7360
		Mín.	9.3512	-2.2057	6.6626	-0.7387	-0.2946
		Dif.	17.3632	2.0913	5.5306	1.6153	1.0307
0.300	1.300	Máx.	28.4864	-0.6863	12.8180	0.3293	0.9857
		Mín.	10.1679	-3.0012	7.0470	-0.6128	-0.1535
		Dif.	18.3186	2.3149	5.7710	0.9421	1.1392
0.300	1.550	Máx.	29.3836	0.9514	13.8338	1.0461	0.5768
		Mín.	11.9281	-0.7285	7.9465	-0.4674	-0.4497
		Dif.	17.4555	1.6799	5.8873	1.5135	1.0265
0.300	1.800	Máx.	24.6497	4.7804	10.7033	0.5917	0.2834
		Mín.	6.0885	0.8051	5.3390	-0.1549	-1.1630
		Dif.	18.5612	3.9754	5.3643	0.7465	1.4464
0.300	2.050	Máx.	17.9262	6.4593	7.9448	1.4230	0.4303
		Mín.	2.8515	-1.7737	3.7947	-0.2879	-1.3114
		Dif.	15.0747	8.2330	4.1501	1.7109	1.7418
0.300	2.300	Máx.	9.5842	5306.8474	4.7493	3.9921	-0.0358
		Mín.	0.1874	-5306.2030	2.2321	-3.6064	-1.3910
		Dif.	9.3969	10613.0504	2.5172	7.5984	1.3552
0.300	2.301	Máx.	9.5842	10617.4167	4.7493	5.3105	0.0000
		Mín.	0.1874	-10620.9083	2.2321	-5.3087	-0.0000
		Dif.	9.3969	21238.3250	2.5172	10.6192	0.0000
0.550	0.300	Máx.	5.6785	30.1865	1.8317	9.8315	1.1706
		Mín.	-1.1715	3.6024	0.5702	4.5086	-1.2636
		Dif.	6.8499	26.5841	1.2615	5.3229	2.4342
0.550	0.300	Máx.	5.6785	23.4871	1.8317	6.2844	0.9255
		Mín.	-1.1715	3.2412	0.5702	3.6651	-1.1406
		Dif.	6.8499	20.2459	1.2615	2.6193	2.0660
0.550	0.550	Máx.	12.3175	11.9730	2.4104	2.6657	0.1691
		Mín.	2.5245	3.1548	0.5574	0.9106	-1.6212
		Dif.	9.7930	8.8182	1.8530	1.7551	1.7902
0.550	0.800	Máx.	17.4089	5.9449	2.8347	1.2278	-0.0606
		Mín.	5.8815	2.1528	0.4383	-0.9255	-1.3729
		Dif.	11.5273	3.7920	2.3964	2.1533	1.3123



Esfuerzos en nudos de losas y reticulares

Coord. X	Coord. Y		Cort. X	Cort. Y	Mom. X	Mom. Y	Mom. XY
0.550	1.050	Máx.	21.0279	3.6747	3.4476	0.3507	0.3266
		Mín.	9.1477	-0.9326	0.7692	-1.8937	-0.9179
		Dif.	11.8803	4.6073	2.6784	2.2444	1.2445
0.550	1.300	Máx.	22.6651	2.0082	3.6109	0.0666	0.7495
		Mín.	10.0992	-3.1132	0.7867	-2.1386	-0.6172
		Dif.	12.5659	5.1214	2.8242	2.2052	1.3667
0.550	1.550	Máx.	22.9561	0.1212	3.9495	0.4869	1.0029
		Mín.	10.6988	-3.7756	1.2203	-1.7526	-0.2467
		Dif.	12.2573	3.8968	2.7292	2.2395	1.2496
0.550	1.800	Máx.	17.8677	-1.8494	3.2724	1.1273	1.3678
		Mín.	6.1934	-5.6774	0.8419	-0.8452	0.0544
		Dif.	11.6743	3.8279	2.4305	1.9725	1.3134
0.550	2.050	Máx.	12.6344	-1.2912	2.7825	2.6510	1.5226
		Mín.	2.7784	-12.7876	0.8753	1.0771	-0.3291
		Dif.	9.8560	11.4963	1.9073	1.5739	1.8517
0.550	2.300	Máx.	6.9434	1.3778	2.0905	5.9924	0.8463
		Mín.	-0.6805	-25.0592	0.9036	2.7281	-1.4761
		Dif.	7.6240	26.4370	1.1870	3.2644	2.3224
0.550	2.301	Máx.	6.9435	3.5518	2.0905	10.0923	1.0969
		Mín.	-0.6806	-32.6461	0.9036	2.6198	-1.7278
		Dif.	7.6242	36.1978	1.1870	7.4725	2.8247
0.800	0.300	Máx.	2.0224	37.6497	0.9779	11.1710	0.6989
		Mín.	-0.0158	4.2425	-0.2653	4.8211	-1.1610
		Dif.	2.0383	33.4073	1.2432	6.3499	1.8599
0.800	0.300	Máx.	2.0224	30.0487	0.9779	7.3968	0.5458
		Mín.	-0.0158	5.0863	-0.2653	4.3291	-1.0436
		Dif.	2.0383	24.9624	1.2432	3.0676	1.5894
0.800	0.550	Máx.	5.7598	17.0122	1.1936	3.1828	-0.0566
		Mín.	1.9570	6.1672	-0.9602	0.9772	-1.3823
		Dif.	3.8028	10.8450	2.1537	2.2056	1.3256
0.800	0.800	Máx.	9.4209	9.8323	1.3326	1.3020	-0.1557
		Mín.	4.3978	4.7021	-1.5866	-1.5034	-1.2060
		Dif.	5.0231	5.1302	2.9192	2.8054	1.0503
0.800	1.050	Máx.	12.0044	6.0306	1.3715	0.0503	0.1214
		Mín.	6.5756	-0.4016	-1.9387	-2.8791	-0.8114
		Dif.	5.4287	6.4322	3.3102	2.9294	0.9328
0.800	1.300	Máx.	13.0422	3.3391	1.3655	-0.2329	0.4934
		Mín.	7.6520	-3.9624	-2.0597	-3.2598	-0.5002
		Dif.	5.3902	7.3015	3.4252	3.0268	0.9936
0.800	1.550	Máx.	12.6820	-0.3887	1.3330	0.1861	0.8221
		Mín.	7.0833	-6.0784	-1.8348	-2.7796	-0.1351
		Dif.	5.5986	5.6897	3.1678	2.9657	0.9572
0.800	1.800	Máx.	9.8408	-4.9482	1.4653	1.3397	1.2021
		Mín.	4.6545	-10.0403	-1.4161	-1.3774	0.1732
		Dif.	5.1863	5.0921	2.8813	2.7171	1.0289
0.800	2.050	Máx.	6.0408	-6.8355	1.4489	3.5745	1.3565
		Mín.	2.0815	-17.4925	-0.8478	1.3699	0.0192
		Dif.	3.9593	10.6571	2.2967	2.2046	1.3373
0.800	2.300	Máx.	2.9562	-8.1005	1.2062	8.7966	0.9943
		Mín.	-0.4670	-28.9693	-0.3262	5.4783	-0.6145
		Dif.	3.4232	20.8688	1.5324	3.3183	1.6088

**Esfuerzos en nudos de losas y reticulares**

Coord. X	Coord. Y		Cort. X	Cort. Y	Mom. X	Mom. Y	Mom. XY
0.800	2.301	Máx.	2.9562	-8.9172	1.2062	13.3765	1.1462
		Mín.	-0.4670	-35.4076	-0.3263	7.2001	-0.7360
		Dif.	3.4232	26.4904	1.5325	6.1764	1.8823
1.050	0.300	Máx.	1.0727	36.7167	0.6685	13.6699	0.7645
		Mín.	-0.7285	11.2724	-0.9216	7.5427	-0.8036
		Dif.	1.8012	25.4444	1.5901	6.1272	1.5681
1.050	0.300	Máx.	1.0727	30.5995	0.6685	9.1481	0.6030
		Mín.	-0.7285	10.6470	-0.9216	5.9269	-0.6863
		Dif.	1.8012	19.9524	1.5901	3.2212	1.2894
1.050	0.550	Máx.	3.5728	20.6900	0.4169	3.7518	0.3224
		Mín.	-0.8914	9.5590	-1.8809	1.2301	-0.9350
		Dif.	4.4642	11.1310	2.2979	2.5217	1.2574
1.050	0.800	Máx.	5.7461	12.4175	0.0788	1.2406	0.1374
		Mín.	-0.4522	6.9605	-2.8742	-1.8601	-0.8306
		Dif.	6.1983	5.4570	2.9530	3.1007	0.9680
1.050	1.050	Máx.	7.2764	7.4676	-0.1181	-0.1431	0.1091
		Mín.	0.0125	0.2032	-3.5567	-3.5575	-0.5600
		Dif.	7.2639	7.2644	3.4386	3.4144	0.6691
1.050	1.300	Máx.	7.9533	4.0850	-0.1829	-0.5084	0.2309
		Mín.	0.2181	-4.4015	-3.7974	-4.0480	-0.2818
		Dif.	7.7353	8.4865	3.6144	3.5396	0.5127
1.050	1.550	Máx.	7.7542	-0.6798	-0.0826	-0.0573	0.5105
		Mín.	0.1336	-7.4695	-3.5316	-3.4980	-0.1404
		Dif.	7.6205	6.7897	3.4490	3.4407	0.6510
1.050	1.800	Máx.	6.4516	-7.1584	0.1604	1.4030	0.7789
		Mín.	-0.3279	-12.5663	-2.8088	-1.7823	-0.1172
		Dif.	6.7795	5.4079	2.9692	3.1853	0.8961
1.050	2.050	Máx.	4.2591	-9.0386	0.4322	3.8425	0.9526
		Mín.	-0.7232	-20.6216	-1.7974	1.2744	-0.2884
		Dif.	4.9823	11.5830	2.2296	2.5681	1.2409
1.050	2.300	Máx.	1.5653	-7.6654	0.4673	8.6694	0.7820
		Mín.	-0.7628	-32.4173	-0.7830	5.3279	-0.5448
		Dif.	2.3281	24.7519	1.2503	3.3415	1.3267
1.050	2.301	Máx.	1.5653	-6.4621	0.4673	12.6461	0.9385
		Mín.	-0.7628	-39.7187	-0.7830	5.9383	-0.6664
		Dif.	2.3281	33.2567	1.2503	6.7078	1.6049
1.300	0.300	Máx.	0.4397	40.1955	0.2811	13.0936	1.1173
		Mín.	-2.2439	8.2007	-0.9722	6.4061	-0.6181
		Dif.	2.6836	31.9948	1.2533	6.6875	1.7354
1.300	0.300	Máx.	0.4397	32.9696	0.2812	8.9872	0.9456
		Mín.	-2.2439	9.2784	-0.9722	5.6630	-0.4947
		Dif.	2.6836	23.6913	1.2533	3.3242	1.4403
1.300	0.550	Máx.	2.2766	21.9627	0.1098	3.9319	0.7243
		Mín.	-3.4016	10.3548	-2.1179	1.2600	-0.6434
		Dif.	5.6782	11.6079	2.2277	2.6719	1.3677
1.300	0.800	Máx.	3.5790	13.4737	-0.1678	1.3236	0.4850
		Mín.	-4.2147	8.1083	-3.2248	-1.9717	-0.5094
		Dif.	7.7937	5.3654	3.0570	3.2953	0.9944
1.300	1.050	Máx.	4.2947	7.9355	-0.4458	-0.2058	0.2295
		Mín.	-4.6427	0.5963	-4.0166	-3.7949	-0.2804
		Dif.	8.9374	7.3392	3.5707	3.5891	0.5099
1.300	1.300	Máx.	4.5717	4.3711	-0.5655	-0.6173	-0.0257
		Mín.	-4.7292	-4.4839	-4.3106	-4.3308	-0.0391
		Dif.	9.3009	8.8550	3.7451	3.7135	0.0135

**Esfuerzos en nudos de losas y reticulares**

Coord. X	Coord. Y		Cort. X	Cort. Y	Mom. X	Mom. Y	Mom. XY
1.300	1.550	Máx.	4.4758	-0.6603	-0.4675	-0.1616	0.2311
		Mín.	-4.4676	-8.0087	-4.0341	-3.7566	-0.2825
		Dif.	8.9433	7.3485	3.5667	3.5950	0.5136
1.300	1.800	Máx.	3.9958	-8.1498	-0.1600	1.3582	0.4829
		Mín.	-3.8042	-13.5756	-3.2261	-1.9233	-0.5165
		Dif.	7.8000	5.4258	3.0662	3.2815	0.9993
1.300	2.050	Máx.	3.0148	-11.2910	0.2205	4.1270	0.6991
		Mín.	-2.6358	-22.7302	-2.0717	1.4189	-0.6756
		Dif.	5.6506	11.4392	2.2922	2.7082	1.3747
1.300	2.300	Máx.	1.4361	-13.3427	0.6015	10.5162	0.7922
		Mín.	-1.0193	-34.0091	-0.9200	6.9753	-0.6497
		Dif.	2.4554	20.6664	1.5215	3.5410	1.4419
1.300	2.301	Máx.	1.4361	-14.6824	0.6015	16.0298	0.9668
		Mín.	-1.0193	-40.7159	-0.9200	9.2413	-0.7855
		Dif.	2.4554	26.0335	1.5215	6.7884	1.7523
1.550	0.300	Máx.	0.4240	42.0918	0.8307	16.7047	1.0448
		Mín.	-1.7274	14.9056	-0.6921	9.6268	-0.5921
		Dif.	2.1514	27.1861	1.5228	7.0778	1.6368
1.550	0.300	Máx.	0.4240	34.4574	0.8307	10.8508	0.8695
		Mín.	-1.7274	13.2034	-0.6921	7.1303	-0.4651
		Dif.	2.1514	21.2540	1.5228	3.7204	1.3346
1.550	0.550	Máx.	0.5654	22.4505	0.5541	4.1757	0.9746
		Mín.	-4.3705	10.7308	-1.6987	1.5350	-0.2720
		Dif.	4.9359	11.7197	2.2527	2.6407	1.2466
1.550	0.800	Máx.	0.3119	13.1262	0.2494	1.3784	0.7723
		Mín.	-6.4615	7.5450	-2.7504	-1.7905	-0.1093
		Dif.	6.7734	5.5812	2.9998	3.1689	0.8815
1.550	1.050	Máx.	-0.1093	7.4690	-0.0082	-0.1227	0.5102
		Mín.	-7.7310	0.6821	-3.4805	-3.5463	-0.1306
		Dif.	7.6217	6.7870	3.4723	3.4236	0.6408
1.550	1.300	Máx.	-0.3571	4.2348	-0.1285	-0.5100	0.2388
		Mín.	-8.1028	-4.2423	-3.7604	-4.0482	-0.2688
		Dif.	7.7457	8.4771	3.6319	3.5382	0.5076
1.550	1.550	Máx.	-0.3181	-0.2813	-0.0789	-0.0755	0.1106
		Mín.	-7.6030	-7.5359	-3.5302	-3.5056	-0.5602
		Dif.	7.2849	7.2546	3.4513	3.4301	0.6707
1.550	1.800	Máx.	0.1966	-6.8249	0.1252	1.2900	0.1252
		Mín.	-6.0360	-12.2895	-2.8380	-1.8209	-0.8470
		Dif.	6.2326	5.4646	2.9632	3.1109	0.9722
1.550	2.050	Máx.	0.8882	-8.8677	0.4172	3.6644	0.3120
		Mín.	-3.6688	-20.3249	-1.8320	1.1539	-0.9475
		Dif.	4.5570	11.4573	2.2492	2.5105	1.2595
1.550	2.300	Máx.	1.2811	-8.2917	0.5387	8.4588	0.6977
		Mín.	-0.8262	-31.6291	-0.7635	5.2332	-0.6033
		Dif.	2.1073	23.3374	1.3022	3.2256	1.3010
1.550	2.301	Máx.	1.2811	-7.6227	0.5387	12.5278	0.8411
		Mín.	-0.8262	-38.8200	-0.7635	6.0400	-0.7201
		Dif.	2.1073	31.1973	1.3022	6.4878	1.5612
1.800	0.300	Máx.	0.8266	37.1211	0.9022	11.4091	1.0528
		Mín.	-2.0793	3.1810	-0.2522	4.9351	-0.8312
		Dif.	2.9059	33.9401	1.1544	6.4741	1.8841
1.800	0.300	Máx.	0.8266	29.9293	0.9022	7.8224	0.9168
		Mín.	-2.0793	4.6748	-0.2522	4.5455	-0.7126
		Dif.	2.9059	25.2545	1.1544	3.2769	1.6293



Esfuerzos en nudos de losas y reticulares

Coord. X	Coord. Y		Cort. X	Cort. Y	Mom. X	Mom. Y	Mom. XY
1.800	0.550	Máx.	-1.8430	17.4433	1.3633	3.5331	1.3597
		Mín.	-5.7387	6.3627	-0.8476	1.3240	0.0208
		Dif.	3.8957	11.0806	2.2110	2.2091	1.3389
1.800	0.800	Máx.	-4.3500	10.2460	1.4487	1.3072	1.1986
		Mín.	-9.5097	5.0846	-1.4307	-1.4106	0.1828
		Dif.	5.1598	5.1614	2.8794	2.7178	1.0159
1.800	1.050	Máx.	-6.6486	5.9333	1.3446	0.0871	0.8113
		Mín.	-12.1239	0.2474	-1.8235	-2.8551	-0.1323
		Dif.	5.4753	5.6858	3.1682	2.9422	0.9436
1.800	1.300	Máx.	-7.7626	3.5389	1.4219	-0.2291	0.4931
		Mín.	-13.1672	-3.7347	-1.9934	-3.2545	-0.4966
		Dif.	5.4046	7.2735	3.4153	3.0253	0.9898
1.800	1.550	Máx.	-7.2267	0.2228	1.4784	0.1705	0.1181
		Mín.	-12.8020	-6.1893	-1.8208	-2.7827	-0.8203
		Dif.	5.5752	6.4120	3.2992	2.9533	0.9384
1.800	1.800	Máx.	-4.9111	-4.4745	1.4497	1.3655	-0.1610
		Mín.	-9.9468	-9.5788	-1.4593	-1.4245	-1.2170
		Dif.	5.0357	5.1042	2.9090	2.7900	1.0559
1.800	2.050	Máx.	-2.2645	-6.0030	1.2985	3.2081	-0.0585
		Mín.	-6.0783	-16.3065	-0.8848	1.0173	-1.3804
		Dif.	3.8138	10.3035	2.1834	2.1908	1.3220
1.800	2.300	Máx.	-0.1644	-5.9681	1.1628	7.4897	0.5694
		Mín.	-2.1632	-26.9620	-0.4491	4.5961	-1.0158
		Dif.	1.9988	20.9939	1.6120	2.8936	1.5852
1.800	2.301	Máx.	-0.1644	-6.0288	1.1628	11.1677	0.7275
		Mín.	-2.1632	-32.7025	-0.4491	5.5596	-1.1353
		Dif.	1.9988	26.6737	1.6120	5.6080	1.8627
2.050	0.300	Máx.	0.1831	30.2171	2.1313	10.5028	1.0132
		Mín.	-6.4765	0.9091	0.7804	4.5586	-1.6824
		Dif.	6.6596	29.3079	1.3509	5.9442	2.6956
2.050	0.300	Máx.	0.1830	23.8974	2.1313	6.8860	0.8989
		Mín.	-6.4765	1.5263	0.7804	3.7354	-1.3491
		Dif.	6.6595	22.3711	1.3509	3.1506	2.2480
2.050	0.550	Máx.	-2.8597	13.0057	2.7920	2.9165	1.5385
		Mín.	-12.6558	2.4716	0.8118	1.2862	-0.3052
		Dif.	9.7961	10.5341	1.9801	1.6303	1.8438
2.050	0.800	Máx.	-5.6892	6.1889	3.1397	1.1261	1.3659
		Mín.	-17.3601	2.4276	0.7207	-0.8333	0.0554
		Dif.	11.6710	3.7613	2.4190	1.9594	1.3105
2.050	1.050	Máx.	-9.3196	3.5022	3.6754	0.3286	0.9420
		Mín.	-21.1080	-0.3645	1.0223	-1.8831	-0.2958
		Dif.	11.7884	3.8667	2.6531	2.2118	1.2378
2.050	1.300	Máx.	-10.2135	2.1334	3.7484	0.0667	0.6529
		Mín.	-22.7597	-2.9244	0.8958	-2.1351	-0.7121
		Dif.	12.5461	5.0578	2.8526	2.2018	1.3650
2.050	1.550	Máx.	-10.7493	0.5863	3.9978	0.5080	0.2765
		Mín.	-23.1279	-3.9707	1.1872	-1.7492	-0.9704
		Dif.	12.3785	4.5570	2.8107	2.2573	1.2469
2.050	1.800	Máx.	-6.7173	-1.6991	3.2530	1.2845	-0.0470
		Mín.	-18.2211	-5.5157	0.7674	-0.9062	-1.3613
		Dif.	11.5038	3.8166	2.4856	2.1907	1.3143
2.050	2.050	Máx.	-3.1304	-1.9569	2.6922	2.5144	0.2129
		Mín.	-12.9108	-11.7143	0.8236	0.7912	-1.5778
		Dif.	9.7804	9.7574	1.8685	1.7232	1.7907



Esfuerzos en nudos de losas y reticulares

Coord. X	Coord. Y		Cort. X	Cort. Y	Mom. X	Mom. Y	Mom. XY
2.050	2.300	Máx.	0.7954	-0.4063	2.0149	5.6212	0.9920
		Mín.	-6.6287	-24.5898	0.9095	2.9233	-1.0892
		Dif.	7.4240	24.1836	1.1054	2.6979	2.0812
2.050	2.301	Máx.	0.7954	0.4220	2.0149	9.3156	1.2319
		Mín.	-6.6287	-32.4866	0.9095	3.0385	-1.2052
		Dif.	7.4240	32.9086	1.1054	6.2771	2.4371
2.300	0.300	Máx.	0.6749	11379.3341	4.7602	5.6897	0.0000
		Mín.	-10.1872	-11375.2471	1.9599	-5.6876	-0.0000
		Dif.	10.8621	22754.5812	2.8003	11.3773	0.0000
2.300	0.300	Máx.	0.6749	5684.8922	4.7602	4.4398	-0.0838
		Mín.	-10.1872	-5685.0970	1.9599	-3.8992	-1.4673
		Dif.	10.8621	11369.9893	2.8003	8.3391	1.3834
2.300	0.550	Máx.	-2.5688	3.0772	7.9479	1.7172	0.5086
		Mín.	-18.2576	-6.3939	3.7285	-0.2227	-1.2029
		Dif.	15.6887	9.4711	4.2194	1.9399	1.7115
2.300	0.800	Máx.	-5.3790	0.7936	10.2284	0.7620	0.5460
		Mín.	-24.1619	-2.6849	4.9639	-0.0641	-0.8026
		Dif.	18.7829	3.4785	5.2644	0.8261	1.3486
2.300	1.050	Máx.	-9.8574	-0.1305	12.4242	0.7731	0.3589
		Mín.	-26.6205	-2.0099	6.8983	-0.7347	-0.6492
		Dif.	16.7631	1.8793	5.5259	1.5078	1.0080
2.300	1.300	Máx.	-10.2712	-0.5950	12.9919	0.3265	0.2408
		Mín.	-28.5713	-2.7751	7.1744	-0.6137	-0.8952
		Dif.	18.3001	2.1801	5.8176	0.9402	1.1360
2.300	1.550	Máx.	-11.6105	0.9443	13.9441	1.1312	0.5181
		Mín.	-29.5430	-0.8604	7.9738	-0.4886	-0.5204
		Dif.	17.9325	1.8047	5.9703	1.6198	1.0385
2.300	1.800	Máx.	-6.6401	4.4180	10.8746	0.7691	1.2566
		Mín.	-24.7803	0.3483	5.5529	0.0637	-0.2731
		Dif.	18.1401	4.0697	5.3217	0.7054	1.5297
2.300	2.050	Máx.	-3.2467	4.4878	8.0123	1.6713	1.4874
		Mín.	-18.0925	-0.2430	3.7800	0.6431	-0.4058
		Dif.	14.8458	4.7308	4.2323	1.0281	1.8933
2.300	2.300	Máx.	1.1583	4.7079	4.3145	3.9284	2.9025
		Mín.	-8.8446	-2.4791	1.4881	1.4554	0.6042
		Dif.	10.0029	7.1871	2.8264	2.4730	2.2983
2.300	2.301	Máx.	1.1584	3.3471	4.3145	6.4580	4.8067
		Mín.	-8.8447	-2.9994	1.4881	2.1766	2.0307
		Dif.	10.0031	6.3465	2.8264	4.2813	2.7760

Forjado 1

Coord. X	Coord. Y		Cort. X	Cort. Y	Mom. X	Mom. Y	Mom. XY
0.300	0.300	Máx.	4.3644	0.2504	0.6929	-0.0008	-0.0008
		Mín.	-5.2025	-0.1863	-1.6892	-0.0141	-0.0176
		Dif.	9.5669	0.4368	2.3821	0.0133	0.0168
0.300	0.300	Máx.	4.3670	0.1913	0.6934	0.0004	0.1917
		Mín.	-5.2051	-0.1303	-1.6898	-0.0090	-0.3139
		Dif.	9.5721	0.3216	2.3832	0.0094	0.5056
0.300	0.550	Máx.	0.6598	0.1615	-0.3462	0.0007	0.4520
		Mín.	-5.8564	-0.0915	-3.2105	-0.0006	-0.2701
		Dif.	6.5162	0.2530	2.8643	0.0013	0.7221
0.300	0.800	Máx.	-2.7785	0.1722	-1.6578	-0.0010	0.4708
		Mín.	-13.1402	-0.1029	-6.4076	-0.0021	-0.2574
		Dif.	10.3617	0.2751	4.7498	0.0011	0.7282



Esfuerzos en nudos de losas y reticulares

Aliviadero Peligros 2

Coord. X	Coord. Y		Cort. X	Cort. Y	Mom. X	Mom. Y	Mom. XY
0.300	1.050	Máx.	-5.3968	0.1502	-2.7429	0.0001	0.3555
		Mín.	-18.4765	-0.1261	-8.8793	-0.0048	-0.2410
		Dif.	13.0798	0.2763	6.1364	0.0050	0.5965
0.300	1.300	Máx.	-5.1921	0.1231	-2.6568	-0.0005	0.2530
		Mín.	-19.5486	-0.1436	-9.4104	-0.0022	-0.2397
		Dif.	14.3565	0.2666	6.7536	0.0017	0.4927
0.300	1.550	Máx.	-4.3673	0.1121	-2.2734	0.0023	0.2353
		Mín.	-16.9730	-0.1485	-8.2204	-0.0024	-0.3359
		Dif.	12.6057	0.2605	5.9470	0.0047	0.5712
0.300	1.800	Máx.	-2.3361	0.1018	-1.3822	-0.0009	0.2340
		Mín.	-12.5139	-0.1532	-6.0265	-0.0019	-0.4737
		Dif.	10.1778	0.2550	4.6444	0.0010	0.7077
0.300	2.050	Máx.	0.5258	0.0909	-0.2950	0.0002	0.2526
		Mín.	-5.8529	-0.1509	-3.1198	-0.0011	-0.4574
		Dif.	6.3787	0.2417	2.8248	0.0013	0.7101
0.300	2.300	Máx.	4.1496	37.1103	0.7081	0.0148	0.3018
		Mín.	-4.9267	-37.1277	-1.6027	-0.0120	-0.1951
		Dif.	9.0763	74.2379	2.3108	0.0268	0.4969
0.300	2.301	Máx.	4.1496	74.1553	0.7081	0.0371	-0.0000
		Mín.	-4.9267	-74.1332	-1.6027	-0.0371	-0.0000
		Dif.	9.0763	148.2885	2.3108	0.0741	0.0000
0.550	0.300	Máx.	4.3148	2.2055	-0.0831	-0.4027	1.6246
		Mín.	-4.4689	-8.2527	-0.3752	-3.4825	-1.6460
		Dif.	8.7837	10.4582	0.2920	3.0798	3.2706
0.550	0.300	Máx.	4.3149	2.0899	-0.0831	-0.3978	0.9985
		Mín.	-4.4689	-6.9852	-0.3752	-2.4281	-0.6078
		Dif.	8.7838	9.0752	0.2920	2.0304	1.6063
0.550	0.550	Máx.	0.6949	2.2791	-0.3493	-0.2430	1.6002
		Mín.	-4.8738	-4.6321	-0.9538	-0.8419	-0.1946
		Dif.	5.5688	6.9112	0.6045	0.5988	1.7948
0.550	0.800	Máx.	-2.1175	2.6127	-0.5519	0.4986	1.6363
		Mín.	-11.4776	-3.1372	-1.6447	-0.3712	-0.1762
		Dif.	9.3601	5.7499	1.0927	0.8697	1.8125
0.550	1.050	Máx.	-4.1562	2.3074	-0.7233	1.3934	1.0635
		Mín.	-16.6844	-2.6714	-2.3879	-0.3657	-0.2087
		Dif.	12.5282	4.9788	1.6647	1.7590	1.2722
0.550	1.300	Máx.	-4.1726	1.8453	-0.7413	1.7828	0.2773
		Mín.	-17.9432	-2.3908	-2.7079	-0.2702	-0.2760
		Dif.	13.7706	4.2361	1.9667	2.0530	0.5533
0.550	1.550	Máx.	-3.4606	2.2914	-0.6519	1.4971	0.2051
		Mín.	-15.6679	-2.3493	-2.2885	-0.2446	-1.0621
		Dif.	12.2073	4.6407	1.6366	1.7417	1.2673
0.550	1.800	Máx.	-1.7553	3.2199	-0.4724	0.5503	0.1671
		Mín.	-10.9706	-2.3013	-1.5296	-0.3023	-1.6381
		Dif.	9.2154	5.5212	1.0572	0.8527	1.8052
0.550	2.050	Máx.	0.7371	4.7681	-0.2958	-0.2306	0.1988
		Mín.	-4.7075	-2.1316	-0.8664	-0.8565	-1.6074
		Dif.	5.4446	6.8998	0.5706	0.6259	1.8062
0.550	2.300	Máx.	4.4705	6.6706	-0.0595	-0.3976	0.5961
		Mín.	-4.2003	-2.1123	-0.2960	-2.4168	-0.9849
		Dif.	8.6708	8.7830	0.2365	2.0192	1.5810
0.550	2.301	Máx.	4.4705	7.5829	-0.0595	-0.3840	1.6395
		Mín.	-4.2003	-2.2357	-0.2960	-3.3635	-1.5839
		Dif.	8.6708	9.8186	0.2365	2.9795	3.2234



Esfuerzos en nudos de losas y reticulares

Coord. X	Coord. Y		Cort. X	Cort. Y	Mom. X	Mom. Y	Mom. XY
0.800	0.300	Máx.	4.3351	-2.8486	0.1735	-1.5214	1.6319
		Mín.	-3.4407	-14.3067	-0.2123	-6.1137	-1.3911
		Dif.	7.7758	11.4581	0.3858	4.5923	3.0231
0.800	0.300	Máx.	4.3351	-2.3705	0.1735	-1.0664	1.0436
		Mín.	-3.4407	-13.1560	-0.2123	-4.3675	-0.5279
		Dif.	7.7758	10.7855	0.3858	3.3011	1.5716
0.800	0.550	Máx.	0.8280	-1.2801	0.5464	-0.4174	1.6703
		Mín.	-3.0692	-10.6890	-0.3574	-1.5631	-0.0396
		Dif.	3.8972	9.4089	0.9038	1.1457	1.7099
0.800	0.800	Máx.	-1.0088	-0.3114	0.8972	0.8579	1.8150
		Mín.	-8.6551	-8.3795	-0.4049	-0.4083	0.0625
		Dif.	7.6462	8.0681	1.3021	1.2662	1.7525
0.800	1.050	Máx.	-2.1326	0.1981	0.8046	2.7338	1.3273
		Mín.	-14.5469	-5.5255	-0.4113	-0.2300	0.0028
		Dif.	12.4143	5.7236	1.2159	2.9638	1.3245
0.800	1.300	Máx.	-2.3443	0.5503	0.2468	3.7386	0.0961
		Mín.	-17.7029	-0.7655	-0.4241	-0.1451	-0.1201
		Dif.	15.3586	1.3158	0.6709	3.8836	0.2162
0.800	1.550	Máx.	-1.8804	5.4319	0.7954	2.7899	-0.0071
		Mín.	-14.1884	-0.2298	-0.4196	-0.1613	-1.3431
		Dif.	12.3080	5.6618	1.2150	2.9512	1.3359
0.800	1.800	Máx.	-0.7853	8.5212	0.8946	0.9053	-0.0689
		Mín.	-8.3847	0.4323	-0.3994	-0.3486	-1.8137
		Dif.	7.5995	8.0889	1.2940	1.2539	1.7449
0.800	2.050	Máx.	1.0451	11.0672	0.5323	-0.4165	0.0342
		Mín.	-2.8744	1.4647	-0.3495	-1.5621	-1.6634
		Dif.	3.9195	9.6025	0.8818	1.1457	1.6976
0.800	2.300	Máx.	4.8190	14.2367	0.0941	-1.1225	0.5954
		Mín.	-3.5318	2.6908	-0.2344	-4.4831	-1.0233
		Dif.	8.3508	11.5459	0.3285	3.3607	1.6186
0.800	2.301	Máx.	4.8190	15.9558	0.0941	-1.6169	1.5553
		Mín.	-3.5318	3.2943	-0.2344	-6.4213	-1.7531
		Dif.	8.3508	12.6614	0.3285	4.8044	3.3084
1.050	0.300	Máx.	4.4081	-5.6017	0.3163	-2.3778	1.6130
		Mín.	-3.5964	-21.5068	-0.2356	-8.5539	-1.4122
		Dif.	8.0045	15.9051	0.5518	6.1761	3.0252
1.050	0.300	Máx.	4.4081	-4.8557	0.3163	-1.6204	0.6653
		Mín.	-3.5964	-19.4433	-0.2356	-6.0218	-0.5066
		Dif.	8.0045	14.5876	0.5518	4.4014	1.1719
1.050	0.550	Máx.	0.9104	-3.1768	1.4310	-0.5521	1.0912
		Mín.	-1.5467	-15.9023	-0.2497	-2.2801	-0.0771
		Dif.	2.4571	12.7255	1.6807	1.7279	1.1683
1.050	0.800	Máx.	-0.2697	-1.5992	2.7753	0.7833	1.3411
		Mín.	-5.5628	-14.2660	-0.1412	-0.4024	0.0267
		Dif.	5.2931	12.6668	2.9165	1.1857	1.3143
1.050	1.050	Máx.	-0.8073	-0.5054	3.7574	3.7347	1.3087
		Mín.	-13.1118	-13.0066	-0.0348	-0.1056	0.0119
		Dif.	12.3045	12.5012	3.7921	3.8403	1.2969
1.050	1.300	Máx.	-0.9154	0.3792	2.9395	6.5922	0.0370
		Mín.	-28.8227	-0.4472	-0.0079	-0.0072	-0.0525
		Dif.	27.9073	0.8264	2.9473	6.5994	0.0895
1.050	1.550	Máx.	-0.7057	12.9998	3.7321	3.7601	-0.0231
		Mín.	-12.9775	0.5174	-0.0630	-0.0651	-1.3183
		Dif.	12.2718	12.4824	3.7951	3.8252	1.2952

**Esfuerzos en nudos de losas y reticulares**

Coord. X	Coord. Y		Cort. X	Cort. Y	Mom. X	Mom. Y	Mom. XY
1.050	1.800	Máx.	-0.1647	14.3714	2.7410	0.8064	-0.0308
		Mín.	-5.4696	1.7350	-0.1772	-0.3610	-1.3378
		Dif.	5.3049	12.6365	2.9182	1.1674	1.3071
1.050	2.050	Máx.	1.0108	16.2384	1.4038	-0.5722	0.0765
		Mín.	-1.5842	3.5261	-0.2935	-2.3142	-1.0834
		Dif.	2.5950	12.7122	1.6973	1.7420	1.1598
1.050	2.300	Máx.	4.5379	19.6335	0.3468	-1.8440	0.5067
		Mín.	-3.8441	5.6034	-0.2860	-6.2514	-0.6658
		Dif.	8.3820	14.0301	0.6328	4.4074	1.1725
1.050	2.301	Máx.	4.5379	21.4528	0.3468	-2.7747	1.4326
		Mín.	-3.8441	6.5194	-0.2860	-8.8490	-1.6185
		Dif.	8.3820	14.9334	0.6328	6.0742	3.0511
1.300	0.300	Máx.	4.1050	-6.8181	0.4630	-2.8723	1.3878
		Mín.	-4.2303	-22.6517	-0.2631	-9.3694	-1.3747
		Dif.	8.3353	15.8336	0.7261	6.4971	2.7626
1.300	0.300	Máx.	4.1050	-5.9176	0.4630	-1.9218	0.4733
		Mín.	-4.2303	-20.8836	-0.2631	-6.7026	-0.4458
		Dif.	8.3353	14.9660	0.7261	4.7808	0.9192
1.300	0.550	Máx.	0.8840	-3.9037	1.7928	-0.6070	0.1661
		Mín.	-1.0233	-17.6712	-0.2314	-2.6943	-0.1602
		Dif.	1.9073	13.7676	2.0243	2.0873	0.3262
1.300	0.800	Máx.	0.3254	-2.0220	3.7571	0.2209	0.0830
		Mín.	-0.4256	-17.6368	-0.0648	-0.3929	-0.0845
		Dif.	0.7510	15.6148	3.8219	0.6138	0.1675
1.300	1.050	Máx.	0.2763	-0.7014	6.6182	2.9371	0.0388
		Mín.	-0.3555	-28.7758	0.0779	-0.0579	-0.0403
		Dif.	0.6318	28.0744	6.5403	2.9950	0.0791
1.300	1.300	Máx.	0.2818	0.3803	11.3983	11.3883	0.0016
		Mín.	-0.3579	-0.4026	0.1185	0.0466	-0.0002
		Dif.	0.6397	0.7828	11.2799	11.3417	0.0018
1.300	1.550	Máx.	0.2693	28.7794	6.5824	2.9459	0.0403
		Mín.	-0.3592	0.6940	0.0481	-0.0287	-0.0386
		Dif.	0.6285	28.0854	6.5343	2.9746	0.0788
1.300	1.800	Máx.	0.3085	17.6642	3.7229	0.2426	0.0832
		Mín.	-0.4390	2.0603	-0.0970	-0.3670	-0.0829
		Dif.	0.7475	15.6039	3.8199	0.6096	0.1661
1.300	2.050	Máx.	0.8348	17.7657	1.7700	-0.6080	0.1587
		Mín.	-1.0590	3.8781	-0.2336	-2.6882	-0.1671
		Dif.	1.8938	13.8875	2.0036	2.0802	0.3258
1.300	2.300	Máx.	3.9790	21.2998	0.4051	-1.8462	0.4434
		Mín.	-4.2612	5.6177	-0.2272	-6.6616	-0.4913
		Dif.	8.2402	15.6821	0.6323	4.8154	0.9347
1.300	2.301	Máx.	3.9790	23.3766	0.4051	-2.6813	1.3948
		Mín.	-4.2612	6.3249	-0.2272	-9.3625	-1.4249
		Dif.	8.2402	17.0517	0.6323	6.6811	2.8197
1.550	0.300	Máx.	3.7598	-5.3458	0.3426	-2.2713	1.5047
		Mín.	-4.6592	-21.0105	-0.2027	-8.3499	-1.6697
		Dif.	8.4191	15.6647	0.5453	6.0786	3.1744
1.550	0.300	Máx.	3.7598	-4.6865	0.3426	-1.5648	0.5469
		Mín.	-4.6592	-19.0830	-0.2027	-5.9075	-0.6669
		Dif.	8.4191	14.3965	0.5453	4.3427	1.2137
1.550	0.550	Máx.	1.5218	-3.0790	1.4535	-0.5318	0.0827
		Mín.	-1.0777	-15.7738	-0.2136	-2.2526	-1.0851
		Dif.	2.5995	12.6948	1.6671	1.7209	1.1678



Esfuerzos en nudos de losas y reticulares

Aliviadero Peligros 2

Coord. X	Coord. Y		Cort. X	Cort. Y	Mom. X	Mom. Y	Mom. XY
1.550	0.800	Máx.	5.5021	-1.5749	2.7944	0.7846	-0.0313
		Mín.	0.1629	-14.2226	-0.1085	-0.3979	-1.3406
		Dif.	5.3392	12.6477	2.9029	1.1825	1.3093
1.550	1.050	Máx.	13.0313	-0.5227	3.7762	3.7311	-0.0153
		Mín.	0.7047	-12.9967	-0.0041	-0.1096	-1.3081
		Dif.	12.3266	12.4740	3.7804	3.8407	1.2928
1.550	1.300	Máx.	28.7356	0.3722	2.9587	6.5886	0.0531
		Mín.	0.8433	-0.4540	0.0206	-0.0109	-0.0363
		Dif.	27.8924	0.8263	2.9381	6.5995	0.0894
1.550	1.550	Máx.	12.8825	12.9675	3.7542	3.7583	1.3205
		Mín.	0.6560	0.4600	-0.0343	-0.0656	0.0210
		Dif.	12.2265	12.5075	3.7885	3.8239	1.2995
1.550	1.800	Máx.	5.3774	14.2730	2.7737	0.8089	1.3363
		Mín.	0.1058	1.6329	-0.1399	-0.3570	0.0231
		Dif.	5.2716	12.6401	2.9135	1.1659	1.3132
1.550	2.050	Máx.	1.4391	15.8305	1.4601	-0.5411	1.0741
		Mín.	-0.9899	3.2501	-0.2324	-2.2717	-0.0907
		Dif.	2.4289	12.5804	1.6925	1.7307	1.1648
1.550	2.300	Máx.	3.5952	18.5726	0.4228	-1.6407	0.6393
		Mín.	-4.2687	4.8664	-0.2047	-5.9743	-0.5038
		Dif.	7.8639	13.7061	0.6275	4.3336	1.1431
1.550	2.301	Máx.	3.5952	19.9614	0.4228	-2.4007	1.5366
		Mín.	-4.2687	5.5482	-0.2047	-8.3077	-1.3621
		Dif.	7.8639	14.4132	0.6275	5.9070	2.8988
1.800	0.300	Máx.	3.8175	-2.7517	0.1719	-1.4411	1.5123
		Mín.	-4.6619	-14.4279	-0.1853	-6.0515	-1.7644
		Dif.	8.4794	11.6762	0.3572	4.6104	3.2767
1.800	0.300	Máx.	3.8175	-2.2277	0.1719	-1.0064	0.5647
		Mín.	-4.6619	-13.2009	-0.1853	-4.3014	-1.0434
		Dif.	8.4794	10.9732	0.3572	3.2950	1.6080
1.800	0.550	Máx.	3.0444	-1.1257	0.5652	-0.3826	0.0301
		Mín.	-0.8996	-10.6410	-0.3129	-1.5237	-1.6692
		Dif.	3.9440	9.5153	0.8781	1.1412	1.6992
1.800	0.800	Máx.	8.6283	-0.2460	0.9247	0.8632	-0.0713
		Mín.	0.9695	-8.3273	-0.3541	-0.3990	-1.8160
		Dif.	7.6588	8.0812	1.2788	1.2622	1.7447
1.800	1.050	Máx.	14.5189	0.1584	0.8365	2.7278	0.0046
		Mín.	2.0764	-5.5111	-0.3587	-0.2376	-1.3275
		Dif.	12.4425	5.6695	1.1952	2.9654	1.3321
1.800	1.300	Máx.	17.6452	0.5291	0.2798	3.7346	0.1207
		Mín.	2.2911	-0.7893	-0.3735	-0.1494	-0.0954
		Dif.	15.3542	1.3183	0.6533	3.8841	0.2161
1.800	1.550	Máx.	14.0983	5.3913	0.8305	2.7948	1.3422
		Mín.	1.8312	-0.3214	-0.3708	-0.1528	0.0145
		Dif.	12.2671	5.7127	1.2013	2.9476	1.3277
1.800	1.800	Máx.	8.3465	8.4771	0.9317	0.9216	1.8078
		Mín.	0.7244	0.3948	-0.3530	-0.3274	0.0575
		Dif.	7.6221	8.0823	1.2846	1.2491	1.7504
1.800	2.050	Máx.	2.9533	11.0339	0.5635	-0.3905	1.6559
		Mín.	-0.9696	1.4920	-0.3146	-1.5215	-0.0523
		Dif.	3.9229	9.5419	0.8781	1.1310	1.7082
1.800	2.300	Máx.	3.5226	14.2656	0.1061	-1.0770	1.0487
		Mín.	-4.3047	2.7090	-0.2188	-4.4287	-0.5423
		Dif.	7.8273	11.5567	0.3249	3.3517	1.5910



Esfuerzos en nudos de losas y reticulares

Aliviadero Peligros 2

Coord. X	Coord. Y		Cort. X	Cort. Y	Mom. X	Mom. Y	Mom. XY
1.800	2.301	Máx.	3.5226	16.0348	0.1061	-1.5663	1.6895
		Mín.	-4.3047	3.2702	-0.2188	-6.3777	-1.4369
		Dif.	7.8273	12.7646	0.3248	4.8113	3.1264
2.050	0.300	Máx.	4.7822	2.8003	-0.0356	-0.2420	1.7798
		Mín.	-4.6894	-8.9111	-0.3829	-3.4061	-1.7866
		Dif.	9.4716	11.7114	0.3473	3.1641	3.5664
2.050	0.300	Máx.	4.7822	2.5255	-0.0356	-0.3206	0.6270
		Mín.	-4.6894	-7.3987	-0.3829	-2.3579	-1.0042
		Dif.	9.4716	9.9242	0.3472	2.0373	1.6312
2.050	0.550	Máx.	4.8232	2.4674	-0.3193	-0.1980	0.1977
		Mín.	-0.7756	-4.6502	-0.9083	-0.8017	-1.6036
		Dif.	5.5987	7.1176	0.5890	0.6037	1.8013
2.050	0.800	Máx.	11.4780	2.6114	-0.5126	0.5030	0.1668
		Mín.	2.1041	-2.9368	-1.5958	-0.3621	-1.6376
		Dif.	9.3739	5.5482	1.0832	0.8651	1.8044
2.050	1.050	Máx.	16.7735	2.1751	-0.6788	1.3813	0.2010
		Mín.	4.1660	-2.4942	-2.3388	-0.3812	-1.0642
		Dif.	12.6075	4.6693	1.6600	1.7625	1.2652
2.050	1.300	Máx.	17.9259	1.7860	-0.6949	1.7791	0.2747
		Mín.	4.1474	-2.4431	-2.6502	-0.2755	-0.2788
		Dif.	13.7785	4.2292	1.9553	2.0546	0.5535
2.050	1.550	Máx.	15.5453	2.3946	-0.6009	1.5084	1.0610
		Mín.	3.3935	-2.5457	-2.2196	-0.2281	-0.2128
		Dif.	12.1518	4.9403	1.6187	1.7365	1.2738
2.050	1.800	Máx.	10.8947	3.3589	-0.4232	0.5723	1.6391
		Mín.	1.6245	-2.3855	-1.4642	-0.2730	-0.1730
		Dif.	9.2702	5.7444	1.0409	0.8453	1.8121
2.050	2.050	Máx.	4.6199	4.9765	-0.2665	-0.2236	1.6147
		Mín.	-0.9314	-1.8775	-0.8353	-0.8304	-0.1791
		Dif.	5.5513	6.8540	0.5688	0.6068	1.7938
2.050	2.300	Máx.	4.2710	7.2376	-0.0573	-0.4710	1.0103
		Mín.	-4.5177	-1.5217	-0.3213	-2.5287	-0.5797
		Dif.	8.7887	8.7593	0.2641	2.0578	1.5900
2.050	2.301	Máx.	4.2709	8.4164	-0.0573	-0.5559	1.5955
		Mín.	-4.5176	-1.5299	-0.3213	-3.6286	-1.5941
		Dif.	8.7885	9.9463	0.2641	3.0727	3.1895
2.300	0.300	Máx.	5.5391	79.4253	0.8377	0.0397	0.0000
		Mín.	-4.8480	-79.4497	-1.7406	-0.0397	0.0000
		Dif.	10.3870	158.8750	2.5783	0.0794	0.0000
2.300	0.300	Máx.	5.5391	39.7738	0.8377	0.0165	0.2966
		Mín.	-4.8480	-39.7564	-1.7406	-0.0134	-0.1953
		Dif.	10.3870	79.5302	2.5783	0.0299	0.4919
2.300	0.550	Máx.	5.7966	0.1540	-0.2472	0.0012	0.2595
		Mín.	-0.7857	-0.0800	-3.1276	-0.0004	-0.4506
		Dif.	6.5823	0.2340	2.8804	0.0016	0.7101
2.300	0.800	Máx.	13.1606	0.1640	-1.5839	-0.0010	0.2393
		Mín.	2.7593	-0.0888	-6.3666	-0.0021	-0.4683
		Dif.	10.4013	0.2528	4.7826	0.0011	0.7076
2.300	1.050	Máx.	18.6470	0.1433	-2.7004	-0.0002	0.2283
		Mín.	5.4448	-0.1182	-8.8938	-0.0052	-0.3427
		Dif.	13.2022	0.2615	6.1934	0.0050	0.5710
2.300	1.300	Máx.	19.5533	0.1207	-2.6066	-0.0005	0.2381
		Mín.	5.1826	-0.1454	-9.3557	-0.0022	-0.2543
		Dif.	14.3707	0.2661	6.7492	0.0018	0.4924



Esfuerzos en nudos de losas y reticulares

Aliviadero Peligros 2

Coord. X	Coord. Y		Cort. X	Cort. Y	Mom. X	Mom. Y	Mom. XY
2.300	1.550	Máx.	16.8175	0.1179	-2.2088	0.0024	0.3479
		Mín.	4.2884	-0.1567	-8.0942	-0.0022	-0.2485
		Dif.	12.5291	0.2746	5.8854	0.0046	0.5963
2.300	1.800	Máx.	12.3988	0.1120	-1.2951	-0.0008	0.4763
		Mín.	2.1646	-0.1636	-5.8913	-0.0019	-0.2514
		Dif.	10.2342	0.2756	4.5962	0.0010	0.7278
2.300	2.050	Máx.	5.6109	0.0982	-0.1546	0.0006	0.4633
		Mín.	-0.9156	-0.1537	-2.9516	-0.0008	-0.2573
		Dif.	6.5265	0.2519	2.7970	0.0014	0.7206
2.300	2.300	Máx.	4.9885	0.1460	0.8144	0.0000	0.1978
		Mín.	-4.5696	-0.1777	-1.5848	-0.0099	-0.3052
		Dif.	9.5581	0.3237	2.3992	0.0099	0.5029
2.300	2.301	Máx.	4.9858	0.2172	0.8138	-0.0034	0.0014
		Mín.	-4.5669	-0.2331	-1.5842	-0.0188	-0.0161
		Dif.	9.5527	0.4504	2.3980	0.0153	0.0174

1.- MATERIALES	35
1.1.- Hormigones	35
1.2.- Aceros por elemento y posición	35
1.2.1.- Aceros en barras	35
1.2.2.- Aceros en perfiles	35
2.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS	35
3.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS	36
4.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS	37
4.1.- Muros	37
5.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO	39
6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA	39
6.1.- Resumido	39
6.2.- Completo	40



1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido	
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)
Todos	HA-30	30	1.30 a 1.50	Cuarcita	15

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.00 a 1.15

1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

2.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

■ Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

■ Nota:



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Aliviadero Peligros 2

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M1	Forjado 1	35.0	-3.56/0.00	Peso propio	81.0	3.2	1.1	4.4	-0.0	-0.2	13.6	2.3	0.0	-2.9	-0.1	-0.0
				Cargas muertas	4.6	0.2	0.1	0.2	0.0	-0.0	4.5	0.8	0.0	-1.0	-0.0	-0.0
				H 1	-1.4	11.4	-2.0	50.9	-2.1	-0.2	0.2	2.4	-0.1	-4.7	-0.0	0.1
				Sobrecarga de uso	13.7	0.2	0.0	0.4	-0.0	-0.0	13.7	4.7	0.0	-5.6	-0.1	-0.1
				Sismo X Modo 1	-77.2	1.9	-4.7	3.3	-5.6	0.1	-9.7	-1.0	1.9	1.6	-6.2	0.2
				Sismo X Modo 2	-3.0	0.1	5.7	0.1	5.7	0.0	-0.4	-0.0	-2.1	0.0	6.3	-0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	0.0	-0.2	-0.0	-2.0	0.1	0.0	-0.0	0.9	0.0	-2.0	0.1
				Sismo Y Modo 1	-14.4	0.4	-0.9	0.6	-1.0	0.0	-1.8	-0.2	0.3	0.3	-1.1	0.0
				Sismo Y Modo 2	-16.1	0.4	30.6	0.7	30.7	0.1	-2.1	-0.1	-11.2	0.2	33.7	-0.2
				Sismo Y Modo 3	0.0	0.0	-0.2	-0.0	-2.0	0.1	0.0	-0.0	0.9	0.0	-2.0	0.1
M2	Forjado 1	35.0	-3.56/0.00	Peso propio	77.8	-1.0	2.9	0.0	3.9	-0.2	13.1	-0.1	2.1	-0.0	-2.6	-0.1
				Cargas muertas	4.4	-0.0	0.2	0.0	0.2	-0.0	4.4	-0.0	0.7	0.0	-0.9	-0.0
				H 1	0.9	0.5	11.5	0.3	51.4	-0.2	-0.2	0.1	1.9	0.1	-4.2	0.3
				Sobrecarga de uso	13.4	-0.1	0.2	-0.0	0.3	-0.0	13.2	-0.2	4.5	-0.0	-5.4	-0.2
				Sismo X Modo 1	14.3	30.4	-0.5	31.5	-1.0	-0.6	1.9	-10.3	0.2	33.4	-0.3	-0.1
				Sismo X Modo 2	-14.3	0.8	0.4	1.1	0.8	0.1	-1.9	-0.4	-0.1	1.2	0.2	-0.1
				Sismo X Modo 3	-0.0	0.2	-0.0	2.0	-0.0	0.1	-0.0	-0.9	0.0	2.0	-0.0	0.0
				Sismo Y Modo 1	2.6	5.6	-0.1	5.9	-0.2	-0.1	0.4	-1.9	0.0	6.2	-0.1	-0.0
				Sismo Y Modo 2	-76.8	4.4	2.3	5.9	4.1	0.6	-10.0	-2.4	-0.5	6.3	1.0	-0.4
				Sismo Y Modo 3	-0.0	0.2	-0.0	2.0	-0.0	0.1	-0.0	-0.9	0.0	2.0	-0.0	0.0
M3	Forjado 1	35.0	-3.56/0.00	Peso propio	80.7	-3.1	-0.6	-4.3	-0.0	-0.1	13.7	-2.4	-0.0	2.9	0.1	-0.0
				Cargas muertas	4.5	-0.2	-0.0	-0.2	-0.0	-0.0	4.6	-0.8	-0.0	0.9	0.0	0.0
				H 1	0.1	-12.1	1.8	-53.1	0.9	1.1	0.0	-2.2	0.1	4.4	-0.1	0.1
				Sobrecarga de uso	13.7	-0.2	-0.0	-0.3	0.0	-0.0	13.9	-4.7	-0.2	5.6	0.1	0.0
				Sismo X Modo 1	78.4	2.0	-5.5	3.4	-5.6	-0.0	9.8	-0.8	2.5	1.3	-6.3	-0.2
				Sismo X Modo 2	2.9	0.1	5.8	0.1	5.7	-0.0	0.4	-0.0	-2.1	0.0	6.3	0.0
				Sismo X Modo 3	-0.0	-0.0	0.2	-0.0	2.0	0.1	-0.0	0.0	-0.9	-0.0	2.0	0.1
				Sismo Y Modo 1	14.6	0.4	-1.0	0.6	-1.0	-0.0	1.8	-0.2	0.5	0.2	-1.2	-0.0
				Sismo Y Modo 2	15.4	0.4	31.3	0.6	30.6	-0.2	1.9	-0.1	-11.5	0.1	34.0	0.0
				Sismo Y Modo 3	-0.0	-0.0	0.2	-0.0	2.0	0.1	-0.0	0.0	-0.9	-0.0	2.0	0.1
M4	Forjado 1	35.0	-3.56/0.00	Peso propio	77.3	1.3	-2.9	-0.1	-3.8	0.2	13.2	-0.0	-2.1	0.1	2.6	0.0
				Cargas muertas	4.4	0.1	-0.1	-0.0	-0.2	0.0	4.4	0.0	-0.7	0.0	0.9	0.0
				H 1	0.5	-1.6	-10.8	1.9	-50.2	-2.3	-0.0	-0.1	-2.2	0.2	4.3	-0.2
				Sobrecarga de uso	13.4	0.1	-0.2	-0.0	-0.3	0.0	13.4	0.0	-4.5	0.0	5.3	0.0
				Sismo X Modo 1	-15.5	31.2	-0.4	31.6	-0.8	0.6	-2.0	-10.8	0.1	33.5	-0.2	0.2
				Sismo X Modo 2	14.4	0.7	0.4	1.1	0.8	-0.1	1.9	-0.4	-0.1	1.2	0.2	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	-0.2	0.0	-2.0	-0.0	0.1	0.0	0.9	-0.0	-2.0	0.0	0.1
				Sismo Y Modo 1	-2.9	5.8	-0.1	5.9	-0.1	0.1	-0.4	-2.0	0.0	6.2	-0.0	0.0
				Sismo Y Modo 2	77.4	3.9	2.2	5.8	4.2	-0.5	10.2	-2.1	-0.5	6.3	1.0	0.1
				Sismo Y Modo 3	0.0	-0.2	0.0	-2.0	-0.0	0.1	0.0	0.9	-0.0	-2.0	0.0	0.1

3.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

■ Nota:

Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M1	Peso propio	81.0	3.2	1.1	4.4	-0.0	-0.2
	Cargas muertas	4.6	0.2	0.1	0.2	0.0	-0.0
	H 1	-1.4	11.4	-2.0	50.9	-2.1	-0.2
	Sobrecarga de uso	13.7	0.2	0.0	0.4	-0.0	-0.0
	Sismo X Modo 1	-77.2	1.9	-4.7	3.3	-5.6	0.1
	Sismo X Modo 2	-3.0	0.1	5.7	0.1	5.7	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	0.0	-0.2	-0.0	-2.0	0.1
	Sismo Y Modo 1	-14.4	0.4	-0.9	0.6	-1.0	0.0
	Sismo Y Modo 2	-16.1	0.4	30.6	0.7	30.7	0.1
	Sismo Y Modo 3	0.0	0.0	-0.2	-0.0	-2.0	0.1
M2	Peso propio	77.8	-1.0	2.9	0.0	3.9	-0.2
	Cargas muertas	4.4	-0.0	0.2	0.0	0.2	-0.0
	H 1	0.9	0.5	11.5	0.3	51.4	-0.2
	Sobrecarga de uso	13.4	-0.1	0.2	-0.0	0.3	-0.0
	Sismo X Modo 1	14.3	30.4	-0.5	31.5	-1.0	-0.6
	Sismo X Modo 2	-14.3	0.8	0.4	1.1	0.8	0.1
	Sismo X Modo 3	-0.0	0.2	-0.0	2.0	-0.0	0.1
	Sismo Y Modo 1	2.6	5.6	-0.1	5.9	-0.2	-0.1
	Sismo Y Modo 2	-76.8	4.4	2.3	5.9	4.1	0.6
	Sismo Y Modo 3	-0.0	0.2	-0.0	2.0	-0.0	0.1
M3	Peso propio	80.7	-3.1	-0.6	-4.3	-0.0	-0.1
	Cargas muertas	4.5	-0.2	-0.0	-0.2	-0.0	-0.0
	H 1	0.1	-12.1	1.8	-53.1	0.9	1.1
	Sobrecarga de uso	13.7	-0.2	-0.0	-0.3	0.0	-0.0
	Sismo X Modo 1	78.4	2.0	-5.5	3.4	-5.6	-0.0
	Sismo X Modo 2	2.9	0.1	5.8	0.1	5.7	-0.0
	Sismo X Modo 3	-0.0	-0.0	0.2	-0.0	2.0	0.1
	Sismo Y Modo 1	14.6	0.4	-1.0	0.6	-1.0	-0.0
	Sismo Y Modo 2	15.4	0.4	31.3	0.6	30.6	-0.2
	Sismo Y Modo 3	-0.0	-0.0	0.2	-0.0	2.0	0.1
M4	Peso propio	77.3	1.3	-2.9	-0.1	-3.8	0.2
	Cargas muertas	4.4	0.1	-0.1	-0.0	-0.2	0.0
	H 1	0.5	-1.6	-10.8	1.9	-50.2	-2.3
	Sobrecarga de uso	13.4	0.1	-0.2	-0.0	-0.3	0.0
	Sismo X Modo 1	-15.5	31.2	-0.4	31.6	-0.8	0.6
	Sismo X Modo 2	14.4	0.7	0.4	1.1	0.8	-0.1
	Sismo X Modo 3	0.0	-0.2	0.0	-2.0	-0.0	0.1
	Sismo Y Modo 1	-2.9	5.8	-0.1	5.9	-0.1	0.1
	Sismo Y Modo 2	77.4	3.9	2.2	5.8	4.2	-0.5
	Sismo Y Modo 3	0.0	-0.2	0.0	-2.0	-0.0	0.1

4.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

4.1.- Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Aliviadero Peligros 2

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M1: Longitud: 235.084 cm [Nudo inicial: 0.12;0.13 -> Nudo final: 0.12;2.48]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Forjado 1 (e=35.0 cm)	Arm. vert. der.	1.09	-65.96	-8.33	-3.38	-12.29	-1.55	-0.15	---	---
	Arm. horz. der.	1.10	-25.36	-56.65	-2.72	0.51	-14.94	-1.28	---	---
	Arm. vert. izq.	0.64	-67.22	-29.64	-2.19	4.16	4.95	0.83	---	---
	Arm. horz. izq.	0.71	-16.64	-47.71	-1.47	-0.33	8.40	1.14	---	---
	Hormigón	2.86	-25.36	-56.65	-2.72	0.51	-14.94	-1.28	---	---
	Arm. transve.	0.84	-17.74	-39.97	3.21	---	---	---	-2.73	-12.52

Muro M2: Longitud: 235 cm [Nudo inicial: 0.12;0.13 -> Nudo final: 2.47;0.13]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Forjado 1 (e=35.0 cm)	Arm. vert. der.	0.59	-83.06	-9.59	1.59	-1.66	2.50	0.40	---	---
	Arm. horz. der.	0.71	-18.92	-46.04	1.83	0.38	-8.55	1.64	---	---
	Arm. vert. izq.	1.10	-66.06	-8.34	-4.11	12.44	1.57	0.19	---	---
	Arm. horz. izq.	1.11	-24.51	-54.06	-2.86	3.53	15.43	1.69	---	---
	Hormigón	2.90	-24.51	-54.06	-2.86	-0.49	15.43	1.69	---	---
	Arm. transve.	1.06	-19.09	-48.35	-1.86	---	---	---	0.92	-16.04

Muro M3: Longitud: 235.084 cm [Nudo inicial: 2.47;0.13 -> Nudo final: 2.47;2.48]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Forjado 1 (e=35.0 cm)	Arm. vert. der.	0.60	-84.38	-9.57	1.35	-1.69	2.52	0.26	---	---
	Arm. horz. der.	0.71	-15.41	-47.20	1.69	-7.05	-8.49	-0.65	---	---
	Arm. vert. izq.	1.10	-66.42	-8.39	-3.79	12.42	1.57	-0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	1.03	-23.17	-50.53	-2.44	-0.46	14.34	0.76	---	---
	Hormigón	2.83	-66.42	-8.39	-3.79	12.42	1.57	-0.01	---	---
	Arm. transve.	0.98	-21.05	-45.02	-1.09	---	---	---	3.93	-14.43

Muro M4: Longitud: 235 cm [Nudo inicial: 0.12;2.48 -> Nudo final: 2.47;2.48]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (kN/m)	Ny (kN/m)	Nxy (kN/m)	Mx (kN·m/m)	My (kN·m/m)	Mxy (kN·m/m)	Qx (kN/m)	Qy (kN/m)
Forjado 1 (e=35.0 cm)	Arm. vert. der.	1.02	-63.54	-7.61	-0.47	-11.38	-2.31	0.82	---	---
	Arm. horz. der.	0.98	-23.41	-53.41	-2.32	-2.15	-12.97	0.11	---	---
	Arm. vert. izq.	0.63	-36.45	-44.23	-0.91	7.27	10.51	-0.73	---	---
	Arm. horz. izq.	0.82	-17.58	-46.36	-1.76	7.29	10.69	-0.78	---	---
	Hormigón	2.56	-60.56	-7.65	5.35	-11.17	-1.41	0.06	---	---
	Arm. transve.	1.25	-45.42	-33.63	-2.95	---	---	---	18.28	4.95



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

5.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO

Muro M1: Longitud: 235.084 cm [Nudo inicial: 0.12;0.13 -> Nudo final: 0.12;2.48]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	35.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M2: Longitud: 235 cm [Nudo inicial: 0.12;0.13 -> Nudo final: 2.47;0.13]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	35.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M3: Longitud: 235.084 cm [Nudo inicial: 2.47;0.13 -> Nudo final: 2.47;2.48]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	35.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M4: Longitud: 235 cm [Nudo inicial: 0.12;2.48 -> Nudo final: 2.47;2.48]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	35.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

6.1.- Resumen

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
Cimentación	-3.56	Peso propio	316.7	411.8	411.9	-0.0	-0.0	0.0
		Cargas muertas	17.9	23.2	23.2	-0.0	-0.0	-0.0
		H 1	0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0
		Sobrecarga de uso	54.2	70.4	70.4	-0.0	0.0	0.0
		Sismo X Modo 1	-0.0	248.4	-46.1	69.8	-13.0	-107.7
		Sismo X Modo 2	-0.0	8.6	46.1	2.4	13.0	13.7
		Sismo X Modo 3	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	9.7
		Sismo Y Modo 1	-0.0	46.2	-8.6	13.0	-2.4	-20.0
		Sismo Y Modo 2	-0.0	46.1	247.7	13.0	69.6	73.6
		Sismo Y Modo 3	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	9.7



Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Aliviadero Peligros 2

6.2.- Completo

■ Nota:

Junto a la referencia de cada soporte se indican las coordenadas X e Y del centro de gravedad (m) y en pilares, el ángulo (grados) de giro de los ejes locales respecto a los globales.

Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

Planta: Cimentación														
Soporte	Tramo (m)	Hipótesis	Esfuerzos locales en la base del soporte						Esfuerzos locales referidos al origen (X=0.00, Y=0.00, Z=-3.56)					
			N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M1 [0.125;1.300] (e=35.0 cm)	-3.56/0.00	Peso propio	81.0	3.2	1.1	4.4	-0.0	-0.2	81.0	13.3	106.4	4.4	-0.0	-5.8
		Cargas muertas	4.6	0.2	0.1	0.2	0.0	-0.0	4.6	0.7	6.0	0.2	0.0	-0.3
		H 1	-1.4	11.4	-2.0	50.9	-2.1	-0.2	-1.4	11.3	-3.8	50.9	-2.1	-66.7
		Sobrecarga de uso	13.7	0.2	0.0	0.4	-0.0	-0.0	13.7	1.9	17.8	0.4	-0.0	-0.5
		Sismo X Modo 1	-77.2	1.9	-4.7	3.3	-5.6	0.1	-77.2	-7.7	-105.2	3.3	-5.6	-4.9
		Sismo X Modo 2	-3.0	0.1	5.7	0.1	5.7	0.0	-3.0	-0.3	1.8	0.1	5.7	0.6
		Sismo X Modo 3	0.0	0.0	-0.2	-0.0	-2.0	0.1	0.0	0.0	-0.2	-0.0	-2.0	-0.1
		Sismo Y Modo 1	-14.4	0.4	-0.9	0.6	-1.0	0.0	-14.4	-1.4	-19.5	0.6	-1.0	-0.9
		Sismo Y Modo 2	-16.1	0.4	30.6	0.7	30.7	0.1	-16.1	-1.6	9.7	0.7	30.7	3.1
Sismo Y Modo 3	0.0	0.0	-0.2	-0.0	-2.0	0.1	0.0	0.0	-0.2	-0.0	-2.0	-0.1		
M2 [1.300;0.125] (e=35.0 cm)	-3.56/0.00	Peso propio	77.8	-1.0	2.9	0.0	3.9	-0.2	77.8	100.1	12.6	0.0	3.9	4.9
		Cargas muertas	4.4	-0.0	0.2	0.0	0.2	-0.0	4.4	5.7	0.7	0.0	0.2	0.3
		H 1	0.9	0.5	11.5	0.3	51.4	-0.2	0.9	1.7	11.6	0.3	51.4	66.6
		Sobrecarga de uso	13.4	-0.1	0.2	-0.0	0.3	-0.0	13.4	17.3	1.9	-0.0	0.3	0.3
		Sismo X Modo 1	14.3	30.4	-0.5	31.5	-1.0	-0.6	14.3	48.9	1.2	31.5	-1.0	-5.8
		Sismo X Modo 2	-14.3	0.8	0.4	1.1	0.8	0.1	-14.3	-17.8	-1.3	1.1	0.8	1.0
		Sismo X Modo 3	-0.0	0.2	-0.0	2.0	-0.0	0.1	-0.0	0.2	-0.0	2.0	-0.0	-0.1
		Sismo Y Modo 1	2.6	5.6	-0.1	5.9	-0.2	-0.1	2.6	9.1	0.2	5.9	-0.2	-1.1
		Sismo Y Modo 2	-76.8	4.4	2.3	5.9	4.1	0.6	-76.8	-95.3	-7.2	5.9	4.1	5.3
Sismo Y Modo 3	-0.0	0.2	-0.0	2.0	-0.0	0.1	-0.0	0.2	-0.0	2.0	-0.0	-0.1		
M3 [2.475;1.300] (e=35.0 cm)	-3.56/0.00	Peso propio	80.7	-3.1	-0.6	-4.3	-0.0	-0.1	80.7	196.6	104.4	-4.3	-0.0	5.4
		Cargas muertas	4.5	-0.2	-0.0	-0.2	-0.0	-0.0	4.5	11.1	5.9	-0.2	-0.0	0.3
		H 1	0.1	-12.1	1.8	-53.1	0.9	1.1	0.1	-11.9	1.9	-53.1	0.9	72.5
		Sobrecarga de uso	13.7	-0.2	-0.0	-0.3	0.0	-0.0	13.7	33.7	17.8	-0.3	0.0	0.4
		Sismo X Modo 1	78.4	2.0	-5.5	3.4	-5.6	-0.0	78.4	196.1	96.5	3.4	-5.6	-18.3
		Sismo X Modo 2	2.9	0.1	5.8	0.1	5.7	-0.0	2.9	7.2	9.6	0.1	5.7	13.9
		Sismo X Modo 3	-0.0	-0.0	0.2	-0.0	2.0	0.1	-0.0	-0.0	0.2	-0.0	2.0	5.0
		Sismo Y Modo 1	14.6	0.4	-1.0	0.6	-1.0	-0.0	14.6	36.4	17.9	0.6	-1.0	-3.4
		Sismo Y Modo 2	15.4	0.4	31.3	0.6	30.6	-0.2	15.4	38.5	51.3	0.6	30.6	74.7
Sismo Y Modo 3	-0.0	-0.0	0.2	-0.0	2.0	0.1	-0.0	-0.0	0.2	-0.0	2.0	5.0		
M4 [1.300;2.476] (e=35.0 cm)	-3.56/0.00	Peso propio	77.3	1.3	-2.9	-0.1	-3.8	0.2	77.3	101.8	188.5	-0.1	-3.8	-4.4
		Cargas muertas	4.4	0.1	-0.1	-0.0	-0.2	0.0	4.4	5.7	10.7	-0.0	-0.2	-0.2
		H 1	0.5	-1.6	-10.8	1.9	-50.2	-2.3	0.5	-1.0	-9.7	1.9	-50.2	-72.4
		Sobrecarga de uso	13.4	0.1	-0.2	-0.0	-0.3	0.0	13.4	17.5	32.9	-0.0	-0.3	-0.3
		Sismo X Modo 1	-15.5	31.2	-0.4	31.6	-0.8	0.6	-15.5	11.1	-38.7	31.6	-0.8	-78.7
		Sismo X Modo 2	14.4	0.7	0.4	1.1	0.8	-0.1	14.4	19.5	36.1	1.1	0.8	-1.8
		Sismo X Modo 3	0.0	-0.2	0.0	-2.0	-0.0	0.1	0.0	-0.2	0.0	-2.0	-0.0	5.0
		Sismo Y Modo 1	-2.9	5.8	-0.1	5.9	-0.1	0.1	-2.9	2.1	-7.2	5.9	-0.1	-14.6
		Sismo Y Modo 2	77.4	3.9	2.2	5.8	4.2	-0.5	77.4	104.6	193.9	5.8	4.2	-9.5
Sismo Y Modo 3	0.0	-0.2	0.0	-2.0	-0.0	0.1	0.0	-0.2	0.0	-2.0	-0.0	5.0		
Sumatorio		Peso propio							316.7	411.8	411.9	-0.0	-0.0	0.0
		Cargas muertas							17.9	23.2	23.2	-0.0	-0.0	-0.0
		H 1							0.0	0.0	-0.0	-0.0	0.0	-0.0
		Sobrecarga de uso							54.2	70.4	70.4	-0.0	0.0	0.0
		Sismo X Modo 1							-0.0	248.4	-46.1	69.8	-13.0	-107.7
		Sismo X Modo 2							-0.0	8.6	46.1	2.4	13.0	13.7
		Sismo X Modo 3							-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	9.7
		Sismo Y Modo 1							-0.0	46.2	-8.6	13.0	-2.4	-20.0
		Sismo Y Modo 2							-0.0	46.1	247.7	13.0	69.6	73.6
Sismo Y Modo 3							-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	9.7		



Armados de losas

Cimentación

Número Plantas Iguales: 1

Malla 1: Losa maciza

Alineaciones longitudinales

Armadura Base Inferior: 1Ø12c/15

Armadura Base Superior: 1Ø12c/15

Canto: 50

Alineación 6: (y= 0.30) Inferior (x= -0.15)-(x= 2.75) 1Ø12c/15

Superior (x= -0.28)-(x= 2.88) 1Ø12c/15

Alineación 7: (y= 0.55) Inferior (x= -0.15)-(x= 2.75) 1Ø12c/15

Superior (x= -0.28)-(x= 2.88) 1Ø12c/15

Alineación 8: (y= 0.80) Inferior (x= -0.15)-(x= 2.75) 1Ø12c/15

Superior (x= -0.28)-(x= 2.88) 1Ø12c/15

Alineación 9: (y= 1.05) Inferior (x= -0.15)-(x= 2.75) 1Ø12c/15

Superior (x= -0.28)-(x= 2.88) 1Ø12c/15

Alineación 10: (y= 1.30) Inferior (x= -0.15)-(x= 2.75) 1Ø12c/15

Superior (x= -0.28)-(x= 2.88) 1Ø12c/15

Alineación 11: (y= 1.55) Inferior (x= -0.15)-(x= 2.75) 1Ø12c/15

Superior (x= -0.28)-(x= 2.88) 1Ø12c/15

Alineación 12: (y= 1.80) Inferior (x= -0.15)-(x= 2.75) 1Ø12c/15

Superior (x= -0.28)-(x= 2.88) 1Ø12c/15

Alineación 13: (y= 2.05) Inferior (x= -0.15)-(x= 2.75) 1Ø12c/15

Superior (x= -0.28)-(x= 2.88) 1Ø12c/15

Alineación 14: (y= 2.30) Inferior (x= -0.15)-(x= 2.75) 1Ø12c/15

Superior (x= -0.28)-(x= 2.88) 1Ø12c/15

Alineaciones transversales

Armadura Base Inferior: 1Ø12c/15

Armadura Base Superior: 1Ø12c/15

Canto: 50

Alineación 6: (x= 0.30) Inferior (y= -0.15)-(y= 2.75) 1Ø12c/15

Superior (y= -0.28)-(y= 2.88) 1Ø12c/15

Alineación 7: (x= 0.55) Inferior (y= -0.15)-(y= 2.75) 1Ø12c/15

Superior (y= -0.28)-(y= 2.88) +48 1Ø12c/15

Alineación 8: (x= 0.80) Inferior (y= -0.15)-(y= 2.75) 1Ø12c/15

Superior (y= -0.28)-(y= 2.88) +48 1Ø12c/15

Alineación 9: (x= 1.05) Inferior (y= -0.15)-(y= 2.75) 1Ø12c/15



Armados de losas

	Superior	(y= -0.28)-(y= 2.88) +48	1Ø12c/15
Alineación 10: (x= 1.30)	Inferior	(y= -0.15)-(y= 2.75)	1Ø12c/15
	Superior 48+	(y= -0.28)-(y= 2.48) +48	1Ø12c/15
Alineación 11: (x= 1.55)	Inferior	(y= -0.15)-(y= 2.75)	1Ø12c/15
	Superior	(y= -0.28)-(y= 2.88) +48	1Ø12c/15
Alineación 12: (x= 1.80)	Inferior	(y= -0.15)-(y= 2.75)	1Ø12c/15
	Superior	(y= -0.28)-(y= 2.88) +48	1Ø12c/15
Alineación 13: (x= 2.05)	Inferior	(y= -0.15)-(y= 2.75)	1Ø12c/15
	Superior	(y= -0.28)-(y= 2.88) +48	1Ø12c/15
Alineación 14: (x= 2.30)	Inferior	(y= -0.15)-(y= 2.75)	1Ø12c/15
	Superior	(y= -0.28)-(y= 2.88)	1Ø12c/15



Armados de losas

Forjado 1

Número Plantas Iguales: 1

Malla 2: Losa maciza

Alineaciones longitudinales

Armadura Base Inferior: 1Ø12c/15

Armadura Base Superior: 1Ø12c/15

Canto: 30

Alineación 3: (y= 0.30) Inferior (x= -0.02)-(x= 2.62) 1Ø12c/15

Superior 24+ (x= -0.03)-(x= 2.63) +24 1Ø12c/15

Alineación 4: (y= 0.55) Inferior (x= -0.02)-(x= 2.62) 1Ø12c/15

Superior 24+ (x= -0.03)-(x= 2.63) +24 1Ø12c/15

Alineación 5: (y= 0.80) Inferior (x= -0.02)-(x= 2.62) 1Ø12c/15

Superior 24+ (x= -0.03)-(x= 2.63) +24 1Ø12c/15

Alineación 6: (y= 1.05) Inferior (x= -0.02)-(x= 2.62) 1Ø12c/15

Superior 24+ (x= -0.03)-(x= 2.63) +24 1Ø12c/15

Alineación 7: (y= 1.30) Inferior (x= -0.02)-(x= 2.62) 1Ø12c/15

Superior 24+ (x= -0.03)-(x= 2.63) +24 1Ø12c/15

Alineación 8: (y= 1.55) Inferior (x= -0.02)-(x= 2.62) 1Ø12c/15

Superior 24+ (x= -0.03)-(x= 2.63) +24 1Ø12c/15

Alineación 9: (y= 1.80) Inferior (x= -0.02)-(x= 2.62) 1Ø12c/15

Superior 24+ (x= -0.03)-(x= 2.63) +24 1Ø12c/15

Alineación 10: (y= 2.05) Inferior (x= -0.02)-(x= 2.62) 1Ø12c/15

Superior 24+ (x= -0.03)-(x= 2.63) +24 1Ø12c/15

Alineación 11: (y= 2.30) Inferior (x= -0.02)-(x= 2.62) 1Ø12c/15

Superior 24+ (x= -0.03)-(x= 2.63) +24 1Ø12c/15

Alineaciones transversales

Armadura Base Inferior: 1Ø12c/15

Armadura Base Superior: 1Ø12c/15

Canto: 30

Alineación 3: (x= 0.30) Inferior (y= -0.02)-(y= 2.62) 1Ø12c/15

Superior 24+ (y= -0.03)-(y= 2.63) +24 1Ø12c/15

Alineación 4: (x= 0.55) Inferior (y= -0.02)-(y= 2.62) 1Ø12c/15

Superior 24+ (y= -0.03)-(y= 2.63) +24 1Ø12c/15

Alineación 5: (x= 0.80) Inferior (y= -0.02)-(y= 2.62) 1Ø12c/15

Superior 24+ (y= -0.03)-(y= 2.63) +24 1Ø12c/15

Alineación 6: (x= 1.05) Inferior (y= -0.02)-(y= 2.62) 1Ø12c/15



Armados de losas

	Superior 24+ (y= -0.03)-(y= 2.63) +24	1Ø12c/15
Alineación 7: (x= 1.30)	Inferior (y= -0.02)-(y= 2.62)	1Ø12c/15
	Superior 24+ (y= -0.03)-(y= 2.63) +24	1Ø12c/15
Alineación 8: (x= 1.55)	Inferior (y= -0.02)-(y= 2.62)	1Ø12c/15
	Superior 24+ (y= -0.03)-(y= 2.63) +24	1Ø12c/15
Alineación 9: (x= 1.80)	Inferior (y= -0.02)-(y= 2.62)	1Ø12c/15
	Superior 24+ (y= -0.03)-(y= 2.63) +24	1Ø12c/15
Alineación 10: (x= 2.05)	Inferior (y= -0.02)-(y= 2.62)	1Ø12c/15
	Superior 24+ (y= -0.03)-(y= 2.63) +24	1Ø12c/15
Alineación 11: (x= 2.30)	Inferior (y= -0.02)-(y= 2.63) +24	1Ø12c/15
	Superior 24+ (y= -0.03)-(y= 2.63) +24	1Ø12c/15



Armados de losas

NDICE

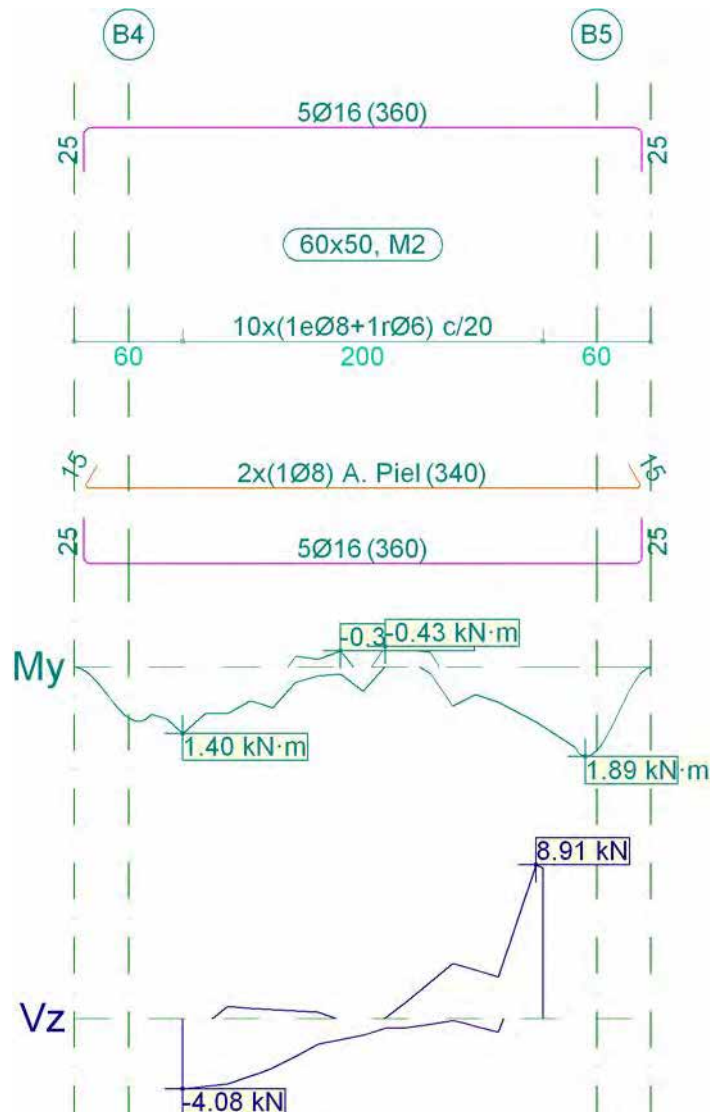
1.- CIMENTACIÓN	46
1.1.- Pórtico 1	46
1.2.- Pórtico 2	47
1.3.- Pórtico 3	489
1.4.- Pórtico 4	50



Listado de armado de vigas

1.- CIMENTACIÓN

1.1.- Pórtico 1



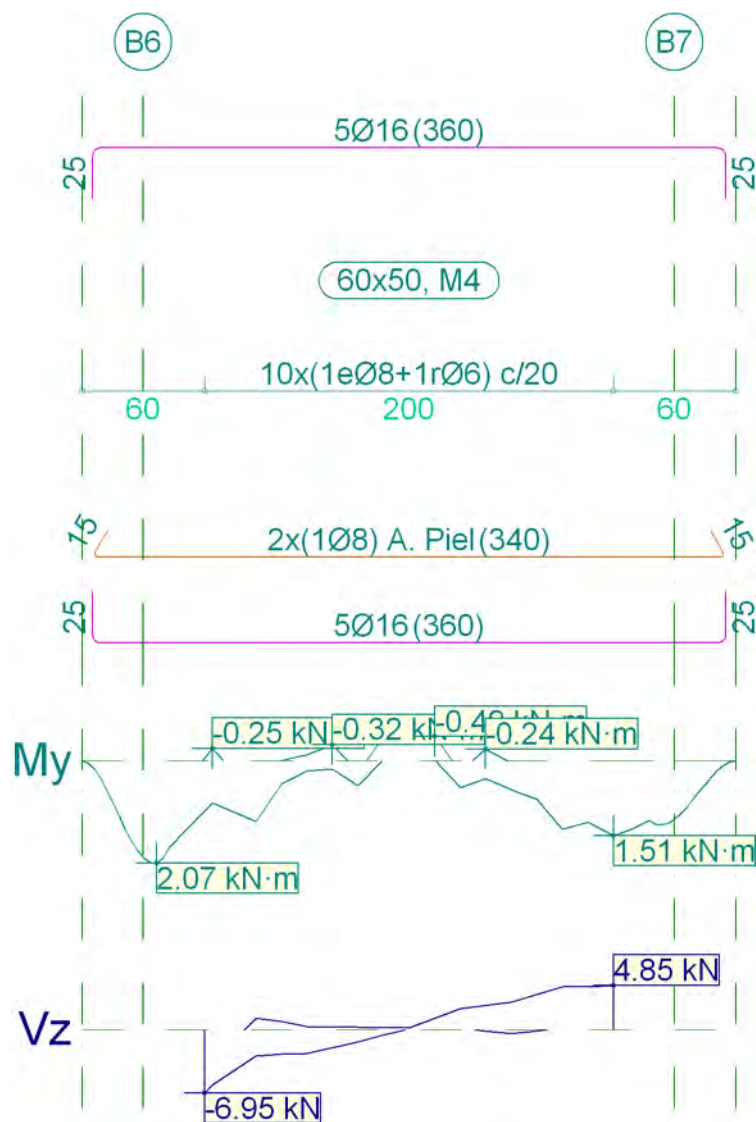
Pórtico 1		Tramo: B4-B5		
Sección		60x50		
Zona		1 / 3L	2 / 3L	3 / 3L
Momento mín.	[kN·m]	--	--	--
x	[m]	--	--	--
Momento máx.	[kN·m]	1.40	--	--
x	[m]	0.00	--	--
Cortante mín.	[kN]	-4.08	-1.47	-0.78
x	[m]	0.00	0.75	1.75
Cortante máx.	[kN]	0.70	1.05	8.91
x	[m]	0.25	1.25	1.96
Torsor mín.	[kN]	--	--	--
x	[m]	--	--	--



Listado de armado de vigas

Pórtico 1			Tramo: B4-B5		
Sección			60x50		
Zona			1 / 3L	2 / 3L	3 / 3L
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	10.05	10.05	10.05
		Nec	0.00	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	10.05	10.05	10.05
		Nec	8.40	0.00	0.10
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	6.44	6.44	6.44
		Nec	12.21	12.21	12.21

1.2.- Pórtico 2





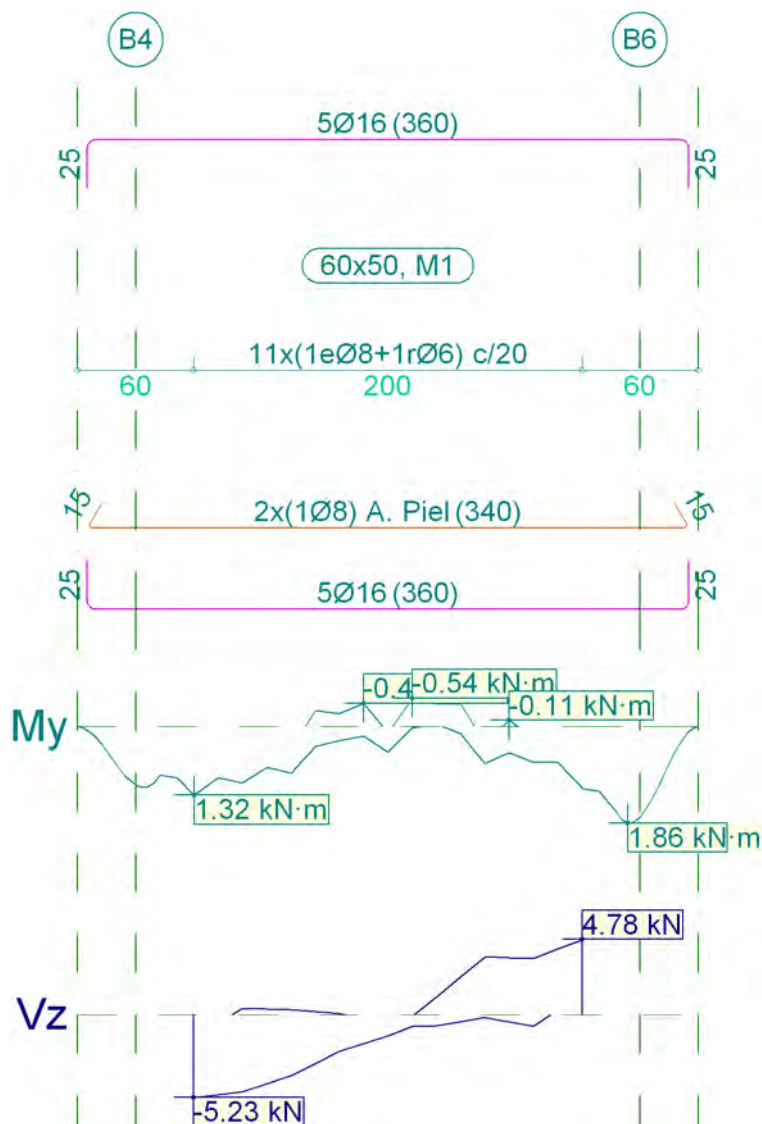
Listado de armado de vigas

Pórtico 2			Tramo: B6-B7		
Sección			60x50		
Zona			1 / 3L	2 / 3L	3 / 3L
Momento mín.	[kN·m]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Momento máx.	[kN·m]		--	--	1.51
x	[m]		--	--	2.00
Cortante mín.	[kN]		-6.95	-1.33	-0.44
x	[m]		0.00	0.75	1.50
Cortante máx.	[kN]		1.23	2.32	4.85
x	[m]		0.25	1.25	2.00
Torsor mín.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	10.05	10.05	10.05
		Nec	0.00	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	10.05	10.05	10.05
		Nec	0.11	0.00	8.40
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	6.44	6.44	6.44
		Nec	12.16	12.16	12.16



Listado de armado de vigas

1.3.- Pórtico 3



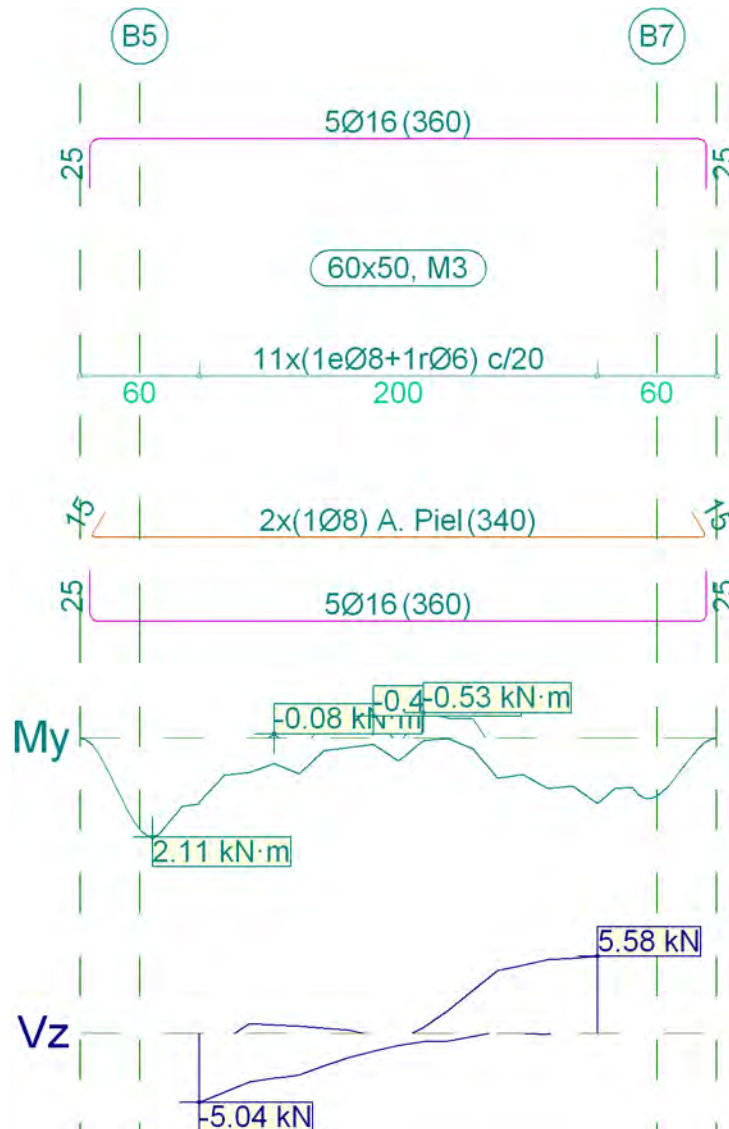
Pórtico 3		Tramo: B4-B6		
Sección		60x50		
Zona		1 / 3L	2 / 3L	3 / 3L
Momento mín.	[kN·m]	--	--	--
	x [m]	--	--	--
Momento máx.	[kN·m]	--	--	--
	x [m]	--	--	--
Cortante mín.	[kN]	-5.23	-2.31	-0.72
	x [m]	0.00	0.75	1.75
Cortante máx.	[kN]	0.40	1.14	4.78
	x [m]	0.25	1.25	2.00
Torsor mín.	[kN]	--	--	--
	x [m]	--	--	--
Torsor máx.	[kN]	--	--	--
	x [m]	--	--	--



Listado de armado de vigas

Pórtico 3			Tramo: B4-B6		
Sección			60x50		
Zona			1 / 3L	2 / 3L	3 / 3L
Área Sup.	[cm ²]	Real	10.05	10.05	10.05
		Nec	0.00	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	10.05	10.05	10.05
		Nec	0.07	0.00	8.40
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	6.44	6.44	6.44
		Nec	12.19	12.19	12.19

1.4.- Pórtico 4





Listado de armado de vigas

Pórtico 4			Tramo: B5-B7		
Sección			60x50		
Zona			1 / 3L	2 / 3L	3 / 3L
Momento mín.	[kN·m]		--	--	--
	x	[m]	--	--	--
Momento máx.	[kN·m]		1.40	--	1.40
	x	[m]	0.00	--	2.00
Cortante mín.	[kN]		-5.04	-1.77	-0.21
	x	[m]	0.00	0.75	1.38
Cortante máx.	[kN]		0.69	1.68	5.58
	x	[m]	0.25	1.25	2.00
Torsor mín.	[kN]		--	--	--
	x	[m]	--	--	--
Torsor máx.	[kN]		--	--	--
	x	[m]	--	--	--
Área Sup.	[cm ²]	Real	10.05	10.05	10.05
		Nec	0.00	0.00	0.00
Área Inf.	[cm ²]	Real	10.05	10.05	10.05
		Nec	8.40	0.00	8.40
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	6.44	6.44	6.44
		Nec	12.18	12.18	12.18

■ **Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio

CM Cargas muertas

H 1 H 1

Qa Sobrecarga de uso

SX Sismo X

SY Sismo Y

■ **Categoría de uso**

E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón**

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

■ **E.L.U. de rotura. Aluminio**

EC

Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	PP	CM	H 1	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000	1.000			
2	1.350	1.350	1.000			
3	1.000	1.000	1.000	1.500		
4	1.350	1.350	1.000	1.500		
5	1.000	1.000	1.350			
6	1.350	1.350	1.350			
7	1.000	1.000	1.350	1.500		
8	1.350	1.350	1.350	1.500		
9	1.000	1.000	1.000		-0.300	-1.000
10	1.000	1.000	1.000	0.600	-0.300	-1.000
11	1.000	1.000	1.000		0.300	-1.000
12	1.000	1.000	1.000	0.600	0.300	-1.000
13	1.000	1.000	1.000		-1.000	-0.300
14	1.000	1.000	1.000	0.600	-1.000	-0.300
15	1.000	1.000	1.000		-1.000	0.300
16	1.000	1.000	1.000	0.600	-1.000	0.300
17	1.000	1.000	1.000		0.300	1.000
18	1.000	1.000	1.000	0.600	0.300	1.000
19	1.000	1.000	1.000		-0.300	1.000
20	1.000	1.000	1.000	0.600	-0.300	1.000
21	1.000	1.000	1.000		1.000	0.300
22	1.000	1.000	1.000	0.600	1.000	0.300
23	1.000	1.000	1.000		1.000	-0.300
24	1.000	1.000	1.000	0.600	1.000	-0.300

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	PP	CM	H 1	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000	1.000			
2	1.600	1.600	1.000			
3	1.000	1.000	1.000	1.600		
4	1.600	1.600	1.000	1.600		

Comb.	PP	CM	H 1	Qa	SX	SY
5	1.000	1.000	1.600			
6	1.600	1.600	1.600			
7	1.000	1.000	1.600	1.600		
8	1.600	1.600	1.600	1.600		
9	1.000	1.000	1.000		-0.300	-1.000
10	1.000	1.000	1.000	0.600	-0.300	-1.000
11	1.000	1.000	1.000		0.300	-1.000
12	1.000	1.000	1.000	0.600	0.300	-1.000
13	1.000	1.000	1.000		-1.000	-0.300
14	1.000	1.000	1.000	0.600	-1.000	-0.300
15	1.000	1.000	1.000		-1.000	0.300
16	1.000	1.000	1.000	0.600	-1.000	0.300
17	1.000	1.000	1.000		0.300	1.000
18	1.000	1.000	1.000	0.600	0.300	1.000
19	1.000	1.000	1.000		-0.300	1.000
20	1.000	1.000	1.000	0.600	-0.300	1.000
21	1.000	1.000	1.000		1.000	0.300
22	1.000	1.000	1.000	0.600	1.000	0.300
23	1.000	1.000	1.000		1.000	-0.300
24	1.000	1.000	1.000	0.600	1.000	-0.300

■ **E.L.U. de rotura. Acero conformado**

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

■ **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

■ **E.L.U. de rotura. Madera**

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias y sísmicas

Comb.	PP	CM	H 1	Qa	SX	SY
1	0.800	0.800	0.700			
2	1.350	1.350	0.700			
3	0.800	0.800	0.700	1.500		
4	1.350	1.350	0.700	1.500		
5	0.800	0.800	1.350			
6	1.350	1.350	1.350			
7	0.800	0.800	1.350	1.500		
8	1.350	1.350	1.350	1.500		
9	1.000	1.000	1.000		-0.300	-1.000
10	1.000	1.000	1.000	0.600	-0.300	-1.000
11	1.000	1.000	1.000		0.300	-1.000
12	1.000	1.000	1.000	0.600	0.300	-1.000
13	1.000	1.000	1.000		-1.000	-0.300
14	1.000	1.000	1.000	0.600	-1.000	-0.300
15	1.000	1.000	1.000		-1.000	0.300
16	1.000	1.000	1.000	0.600	-1.000	0.300
17	1.000	1.000	1.000		0.300	1.000
18	1.000	1.000	1.000	0.600	0.300	1.000
19	1.000	1.000	1.000		-0.300	1.000
20	1.000	1.000	1.000	0.600	-0.300	1.000

Comb.	PP	CM	H 1	Qa	SX	SY
21	1.000	1.000	1.000		1.000	0.300
22	1.000	1.000	1.000	0.600	1.000	0.300
23	1.000	1.000	1.000		1.000	-0.300
24	1.000	1.000	1.000	0.600	1.000	-0.300

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	PP	CM	H 1	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000	0.700		

■ Tensiones sobre el terreno

Acciones características

■ Desplazamientos

Acciones características

Comb.	PP	CM	H 1	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000	1.000		
3	1.000	1.000	1.000		-1.000	
4	1.000	1.000	1.000	1.000	-1.000	
5	1.000	1.000	1.000		1.000	
6	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
7	1.000	1.000	1.000			-1.000
8	1.000	1.000	1.000	1.000		-1.000
9	1.000	1.000	1.000			1.000
10	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA	56
2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA	56
3.- NORMAS CONSIDERADAS	56
4.- ACCIONES CONSIDERADAS	56
4.1.- Gravitatorias	56
4.2.- Viento	56
4.3.- Sismo	56
4.3.1.- Datos generales de sismo	56
4.4.- Hipótesis de carga	57
4.5.- Empujes en muros	57
4.6.- Listado de cargas	58
5.- ESTADOS LÍMITE	58
6.- SITUACIONES DE PROYECTO	58
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)	59
6.2.- Combinaciones	61
7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS	62
8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS	63
8.1.- Muros	63
9.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN	64
10.- MATERIALES UTILIZADOS	64
10.1.- Hormigones	64
10.2.- Aceros por elemento y posición	64
10.2.1.- Aceros en barras	64
10.2.2.- Aceros en perfiles	64



Listado de datos de la obra

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2014

Número de licencia:

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Aliviadero Peligros 2

Clave: Aliviadero

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
Forjado 1	4.0	2.5
Cimentación	5.0	0.0

4.2.- Viento

Sin acción de viento

4.3.- Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

4.3.1.- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b: 0.230 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K: 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

Ω: 6.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal



Listado de datos de la obra

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Automático, hasta alcanzar un porcentaje exigido de masa desplazada (90 %)

Fracción de sobrecarga de uso : 1.00

Fracción de sobrecarga de nieve : 0.50

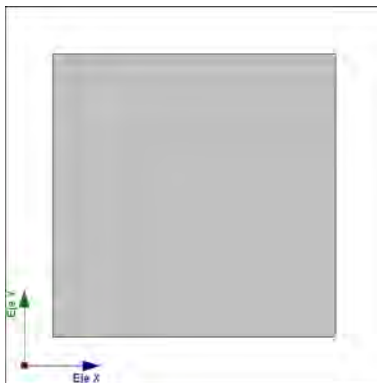
No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio	
	Cargas muertas	
Adicionales	Sobrecarga de uso	
	Referencia	Naturaleza
	H 1	Empujes del terreno

4.5.- Empujes en muros

Empuje de Defecto



Listado de datos de la obra

Una situación de relleno

Carga: H 1

Con relleno: Cota 0.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 20.00 kN/m³

Densidad sumergida 9.00 kN/m³

Ángulo rozamiento interno 20.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Carga 1:

Tipo: Uniforme

Valor: 6.45 kN/m²

4.6.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
1	Sobrecarga de uso	Puntual	25.00 (	1.30, 1.30)

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$



Listado de datos de la obra

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{AE} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Empujes del terreno (H)	1.000	1.350	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-



Listado de datos de la obra

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Empujes del terreno (H)	1.000	1.600	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.600	0.600
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-



Listado de datos de la obra

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Empujes del terreno (H)	1.000	1.000	-	-
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

6.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM Cargas muertas

H 1 H 1

Qa Sobrecarga de uso

SX Sismo X

SY Sismo Y

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	H 1	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000	1.000			
2	1.350	1.350	1.000			
3	1.000	1.000	1.000	1.500		
4	1.350	1.350	1.000	1.500		
5	1.000	1.000	1.350			
6	1.350	1.350	1.350			
7	1.000	1.000	1.350	1.500		
8	1.350	1.350	1.350	1.500		
9	1.000	1.000	1.000		-0.300	-1.000
10	1.000	1.000	1.000	0.600	-0.300	-1.000
11	1.000	1.000	1.000		0.300	-1.000
12	1.000	1.000	1.000	0.600	0.300	-1.000
13	1.000	1.000	1.000		-1.000	-0.300
14	1.000	1.000	1.000	0.600	-1.000	-0.300
15	1.000	1.000	1.000		-1.000	0.300
16	1.000	1.000	1.000	0.600	-1.000	0.300
17	1.000	1.000	1.000		0.300	1.000
18	1.000	1.000	1.000	0.600	0.300	1.000
19	1.000	1.000	1.000		-0.300	1.000
20	1.000	1.000	1.000	0.600	-0.300	1.000
21	1.000	1.000	1.000		1.000	0.300
22	1.000	1.000	1.000	0.600	1.000	0.300
23	1.000	1.000	1.000		1.000	-0.300
24	1.000	1.000	1.000	0.600	1.000	-0.300



Listado de datos de la obra

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	H 1	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000	1.000			
2	1.600	1.600	1.000			
3	1.000	1.000	1.000	1.600		
4	1.600	1.600	1.000	1.600		
5	1.000	1.000	1.600			
6	1.600	1.600	1.600			
7	1.000	1.000	1.600	1.600		
8	1.600	1.600	1.600	1.600		
9	1.000	1.000	1.000		-0.300	-1.000
10	1.000	1.000	1.000	0.600	-0.300	-1.000
11	1.000	1.000	1.000		0.300	-1.000
12	1.000	1.000	1.000	0.600	0.300	-1.000
13	1.000	1.000	1.000		-1.000	-0.300
14	1.000	1.000	1.000	0.600	-1.000	-0.300
15	1.000	1.000	1.000		-1.000	0.300
16	1.000	1.000	1.000	0.600	-1.000	0.300
17	1.000	1.000	1.000		0.300	1.000
18	1.000	1.000	1.000	0.600	0.300	1.000
19	1.000	1.000	1.000		-0.300	1.000
20	1.000	1.000	1.000	0.600	-0.300	1.000
21	1.000	1.000	1.000		1.000	0.300
22	1.000	1.000	1.000	0.600	1.000	0.300
23	1.000	1.000	1.000		1.000	-0.300
24	1.000	1.000	1.000	0.600	1.000	-0.300

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	H 1	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000	1.000		
3	1.000	1.000	1.000		-1.000	
4	1.000	1.000	1.000	1.000	-1.000	
5	1.000	1.000	1.000		1.000	
6	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
7	1.000	1.000	1.000			-1.000
8	1.000	1.000	1.000	1.000		-1.000
9	1.000	1.000	1.000			1.000
10	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	3.56	0.00



Listado de datos de la obra

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
0	Cimentación				-3.56

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(0.12, 0.13)	(0.12, 2.48)	1	0.175+0.175=0.35
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(0.12, 0.13)	(2.47, 0.13)	1	0.175+0.175=0.35
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(2.47, 0.13)	(2.47, 2.48)	1	0.175+0.175=0.35
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(0.12, 2.48)	(2.47, 2.48)	1	0.175+0.175=0.35

Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.600 x 0.500 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.00 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.151 MPa -Situaciones accidentales: 0.229 MPa Módulo de balasto: 5769.00 kN/m ³
M2	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de Defecto	Viga de cimentación: 0.600 x 0.500 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.25 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.151 MPa -Situaciones accidentales: 0.229 MPa Módulo de balasto: 5769.00 kN/m ³
M3	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de Defecto	Viga de cimentación: 0.600 x 0.500 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.25 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.151 MPa -Situaciones accidentales: 0.229 MPa Módulo de balasto: 5769.00 kN/m ³
M4	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.600 x 0.500 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.00 canto:0.50 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 0.151 MPa -Situaciones accidentales: 0.229 MPa Módulo de balasto: 5769.00 kN/m ³



Listado de datos de la obra

9.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (MPa)	Tensión admisible en situaciones accidentales (MPa)
Todas	50	5769.20	0.151	0.229

10.- MATERIALES UTILIZADOS

10.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Naturaleza	Árido Tamaño máximo (mm)
Todos	HA-30	30	1.30 a 1.50	Cuarcita	15

10.2.- Aceros por elemento y posición

10.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.00 a 1.15

10.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

Listado de medición de vigas

Obra: Aliviadero Peligros

Materiales:

Hormigón: HA-30, Yc=1.5

Acero: B 500 S, Ys=1.15

Materiales de cimentación:

Hormigón: HA-30, Yc=1.5

Acero: B 500 S, Ys=1.15

	A.neg. kg	A.pos. kg	A.piel kg	A.est. kg	Total kg	Ø6 kg	Ø8 kg	Ø16 kg	V.horm. m³
Cimentación									
Pórtico 1	28.4	28.4	2.7	8.7	68.2	1.1	10.3	56.8	0.780
Pórtico 2	28.4	28.4	2.7	8.7	68.2	1.1	10.3	56.8	0.780
Pórtico 3	28.4	28.4	2.7	9.6	69.1	1.2	11.1	56.8	0.780
Pórtico 4	28.4	28.4	2.7	9.6	69.1	1.2	11.1	56.8	0.780
Total Cimentación	113.6	113.6	10.8	36.6	274.6	4.6	42.8	227.2	3.120
Total Obra	113.6	113.6	10.8	36.6	274.6	4.6	42.8	227.2	3.120

- A.neg.: Armado de negativos

- A.pos.: Armado de positivos

- A.piel: Armado piel

- A.est.: Armado estribos

Listado de medición de vigas

Obra: Aliviadero Peligros

Materiales:

Hormigón: HA-30, Yc=1.5

Acero: B 500 S, Ys=1.15

Materiales de cimentación:

Hormigón: HA-30, Yc=1.5

Acero: B 500 S, Ys=1.15

Resumen de medición (+10%)

	Tipo Acero	Ø6 kg	Ø8 kg	Ø16 kg	Total kg
Cimentación	B 500 S, Ys=1.15	5.1	47.1	249.9	302.1
Total Obra		5.1	47.1	249.9	302.1

ANEJO N° 7: EXPROPIACIONES

INDICE

1.- MEMORIA	1
1.1.- Objeto del anejo	1
1.2.- Breve descripción de las obras.....	1
2.- MEMORIA DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.....	3
3.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	3
4.- AFECCIONES	3
4.1.- Ocupación temporal.....	4
4.2.- Ocupación definitiva	5
4.3.- Servidumbre	6
4.4.- Otras indicaciones	7
<i>4.4.1.- Cruce de afecciones de distinta procedencia</i>	<i>7</i>
<i>4.4.2.- Peculiaridades en el caso de ocupación de vías pecuarias</i>	<i>7</i>
5.- PRESUPUESTO DE EXPROPIACIONES	8
5.1.- Criterios de valoración	8
5.2.- Presupuesto general de expropiaciones.....	8
6.- CUADRO RESUMEN DE EXPROPIACIONES	9
7.- PLANOS	11

1.- MEMORIA

1.1.- OBJETO DEL ANEJO

La finalidad del presente documento es servir de base de partida para la incoación y subsiguiente tramitación del expediente de expropiación de los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras contenidas en el estudio, ajustándose a los requerimientos de todo proyecto promovido por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, y conforme a la legalidad vigente.

Por consiguiente, es objeto de este documento realizar, con la mayor precisión posible, la previsión de los terrenos que sean necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas en el estudio.

1.2.- BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

En la solución definitiva se ha considerado un tramo de colector de saneamiento que recogerá todo el caudal de aguas negras del punto de vertido denominado PV.CUENCA 1 urbanas procedentes del casco urbano de Peligros desde la calle Castillo donde confluyen varios vertidos al barranco del Purcal, perteneciente al dominio público hidráulico.

En dicho punto de vertido, PV.CUENCA 1, se ubica la nueva obra de recogida de aguas residuales, que desviará las aguas fecales o residuales hacia el nuevo colector, aliviando las pluviales al barranco del Purcal.

Esta obra se realizará mediante una losa de hormigón de 7 m de longitud a lo largo de todo el ancho del lecho del barranco, con un tacón de 1,00x0,40 m protegido convenientemente con escollera para evitar problemas de socavamiento ante el avance del agua que pasa por el mencionado barranco.

En esta obra rebosarán las pluviales aguas abajo por el encauzamiento del propio barranco y reconduciendo las aguas residuales hacia el nuevo colector. Por tanto, se proyecta un colector de PVC Ø500 mm de 190 m de longitud que comienza en el punto donde se realiza el vertido del saneamiento anterior, para recoger las aguas negras, llegando hasta el pozo 134, (nomenclatura de Aguasvira) donde conectamos a la red existente actual.

A continuación, se continúa por la red existente a través de un colector de PVC Ø500 mm hasta llegar al pozo 133, ubicado en la calle Castilla y León del polígono industrial de Asegra.

En dicho punto, pozo de registro 133, confluyen los vertidos de la cuenca 1 (tubería de PVC Ø500 mm) y cuenca 2 (HM Ø600 mm) del municipio de Peligros, continuando la red por la calle Área de Actuación 24 del polígono industrial mediante una conducción de hormigón HM Ø600 mm.

Dicha red procedente de la cuenca 2 cruza el barranco del Purcal desde su margen izquierda a la margen derecha, pasando bajo el mismo para llegar a la red general de saneamiento de Peligros que continua en dirección Este para posteriormente cruzar la Autovía y dirigirse hacia el barranco del Purcal de nuevo.

En las inmediaciones del pozo de registro 130, denominación Aguasvira, en la calle Área de Actuación 24 del polígono industrial se proyecta una nueva arqueta aliviadero, para desagüe de las aguas pluviales de la Cuenca 2 del municipio de Peligros mediante colector de alivio al barranco del Purcal.

La tubería de HM Ø600 mm que entra en este aliviadero proveniente de la calle Castilla y León, tiene el caudal de pluviales que recoge de la cuenca 2 de Peligros.

Desde este punto, se continúa por la red existente a través de diferentes cambios de diámetro, que van del HM600 mm, PVC Ø500 mm y PVC Ø630 mm hasta su conexión con la futura Agrupación de Vertidos Norte en Calle Zarate, paralela a la autovía A-44.

La tubería de saneamiento se instalará en zanja de 1,20 m de anchura en la base (Ø+0,60 m), abriéndose gradualmente con un talud 1/4. Se dispondrán de pozos de registro en los puntos de cambio de dirección y a distancias convenientes para el mantenimiento de la red. La pendiente de la canalización se mantiene constante en toda la longitud al 1,18 %.

Se colocará la tubería en zanja sobre capa de arena de 10 cm de espesor, y cubierta del mismo material hasta 10 cm por encima de la generatriz superior. La zanja será rellenada con zahorra artificial compactada al 95% proctor modificado según PG-3.

La reposición de la calzada para tráfico rodado en calle Castilla y León, se realizará con 5 cm de Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 16 SURF 60/70 D en toda la sección afectada por la apertura del aliviadero 2 y por el tramo de colector que va desde el pozo 5 al pozo 134, según plano nº 7 de servicios afectados.



Figura 1.2.1

2.- MEMORIA DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

Los planos catastrales para la identificación de propietarios se han obtenido a través de la cartografía catastral publicada por la Oficina Virtual del Catastro, sobre los cuales se han representado los límites de ocupación de las obras en función de los diferentes conceptos que se detalla en el apartado de afecciones.

El alcance de las expropiaciones y la superficie de afección se han indicado en los planos confeccionados de expropiaciones, con una representación gráfica que permita identificar de manera diferenciada las áreas de expropiación definitiva, temporal y servidumbres.

En cada parcela afectada se incluye un símbolo que consta de 3 números indicativos de la identificación Polígono, Parcela, y el correspondiente al número de orden de dicha parcela dentro del conjunto de las afectadas.

Como resumen, en el apartado denominado Cuadro Resumen de Expropiaciones se incluye una tabla con el conjunto de parcelas, tipo de afección y superficie afectada y otras características necesarias para definir completamente las expropiaciones a realizar.

3.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para la redacción del presente estudio de construcción se ha dispuesto de un levantamiento topográfico de la zona de actuación en coordenadas UTM con la cartografía existente. Dicho levantamiento taquimétrico se ha complementado con coordenadas proporcionadas por la suministradora.

El objetivo del levantamiento de campo ha sido el de dotar de la información del terreno necesaria para la ejecución del estudio.

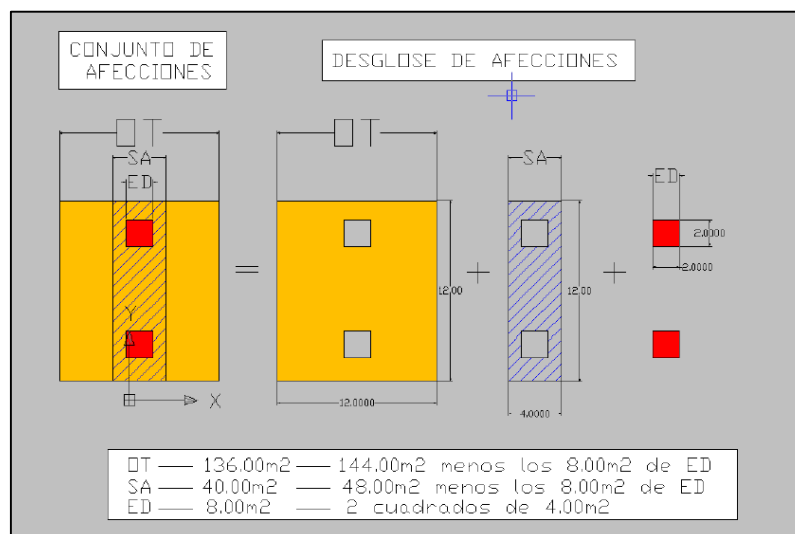
El resultado de los trabajos correspondientes al levantamiento topográfico se representa en el Plano nº 2. Situación Actual. Topografía existente, del presente estudio.

Sobre dicho plano topográfico, se ha obtenido la modelización de las curvas de nivel y el modelo de superficie digital del terreno en 3D, permitiendo la definición del trazado de las obras proyectadas, y obtención de perfiles longitudinales necesarios.

4.- AFECCIONES

A continuación, y dentro de los siguientes epígrafes, se identifican los distintos tipos de afecciones que contiene el estudio, describiendo los criterios que se ha seguido para la definición de la anchura de ocupación temporal, la de servidumbre de acueducto o de vuelo, y la expropiación definitiva.

Se presenta a continuación un croquis representativo del desglose y medición de las distintas superficies de expropiación en el caso de zanja con arquetas.



Croquis representativo de la medición de las distintas superficies de expropiación en el caso de zanja con arquetas
 NOTA: Las cotas y mediciones mostradas no corresponden necesariamente con las definidas para este estudio.

Figura 4.1

Asimismo, a modo de ejemplo se acompaña otro croquis donde se representa la servidumbre de acueducto (colectores enterrados) y la ocupación temporal resultante:

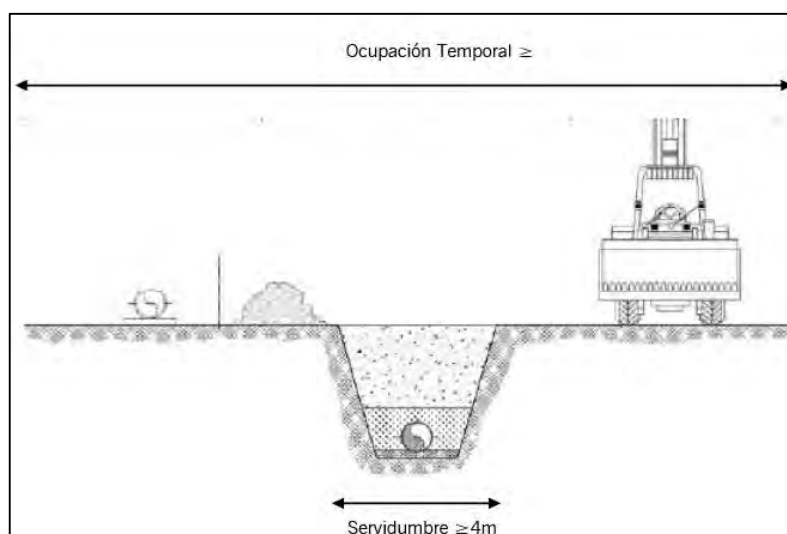


Figura 4.1

4.1.- OCUPACIÓN TEMPORAL

Se considera ocupación temporal la banda de terreno ocupada por dos hileras de tubos acopiados, más la anchura de acopio de tierras de la zanja, un metro de resguardo de seguridad, la anchura de coronación de zanja, un metro más de resguardo de seguridad, y la zona de circulación de maquinaria.

Los anchos anteriormente descritos serían los siguientes:

$2 \times \varnothing \text{ m} + 5 \text{ m (Paso maquinaria)} + 1 \text{ m} + \text{Ancho de Zanja en coronación B (m)} + 1 \text{ m} + 1.5 \text{ m (acopio)}$

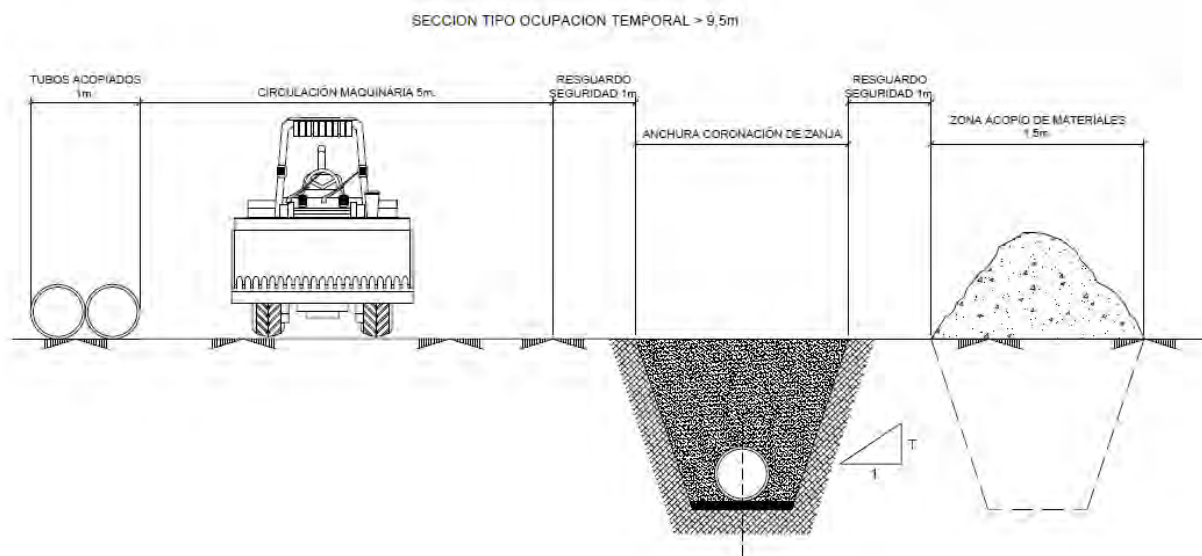


Figura 4.1.1

En caso de tener que ejecutar las obras en caminos o calles estrechas el ancho de ocupación ha venido limitado por el espacio disponible menos un resguardo mínimo de 1 m para paso peatonal, en caso de que se permita.

De la superficie de ocupación temporal se descuenta la de ocupación definitiva que quede dentro de ella pero no la de servidumbre.

4.2.- OCUPACIÓN DEFINITIVA

Como criterio general, las actuaciones que producen ocupación definitiva son las siguientes:

- Elementos enterrados como arquetas o pozos, tanto si sobresalen del terreno como si no. La superficie de expropiación definitiva se ha definido como la proyección en plana más un metro por cada lado. En concreto para pozos prefabricados de 1,2 m de diámetro interior se considera una circunferencia de 3.55 m de diámetro. De esta forma se elimina la indefinición que resultaría de considerar un cuadrado con 1 m por cada lado de la circunferencia en la que se inscribiría (hay infinitos cuadrados inscritos).
- Líneas eléctricas: En los apoyos de líneas eléctricas aéreas, se considerará una zona cuadrada centrada con el apoyo y sus patas, de 3 m de lado en baja tensión, 6 m en media tensión y 12 m en alta tensión.

La ocupación definitiva de aquellos elementos que se ubiquen dentro del dominio público viario de la localidad, se reflejará en los planos y en tablas resumen, aunque no se considerará valoración económica alguna de los mismos.

4.3.- SERVIDUMBRE

Como criterio general, se ha considerado lo siguiente:

- Servidumbre de acueducto (o conducción enterrada en general): una franja de al menos 4 m de anchura, centrada en el eje de la tubería.
- Servidumbre de vuelo: una banda con una anchura total de 3 m en baja tensión (menor de 1 KV), 9 m en media tensión (desde 1 hasta 20 KV) y 18 en alta tensión (más de 20 KV), centrada en los ejes de los postes.

En caso de superposición, se ha descontado la superficie de ocupación definitiva.

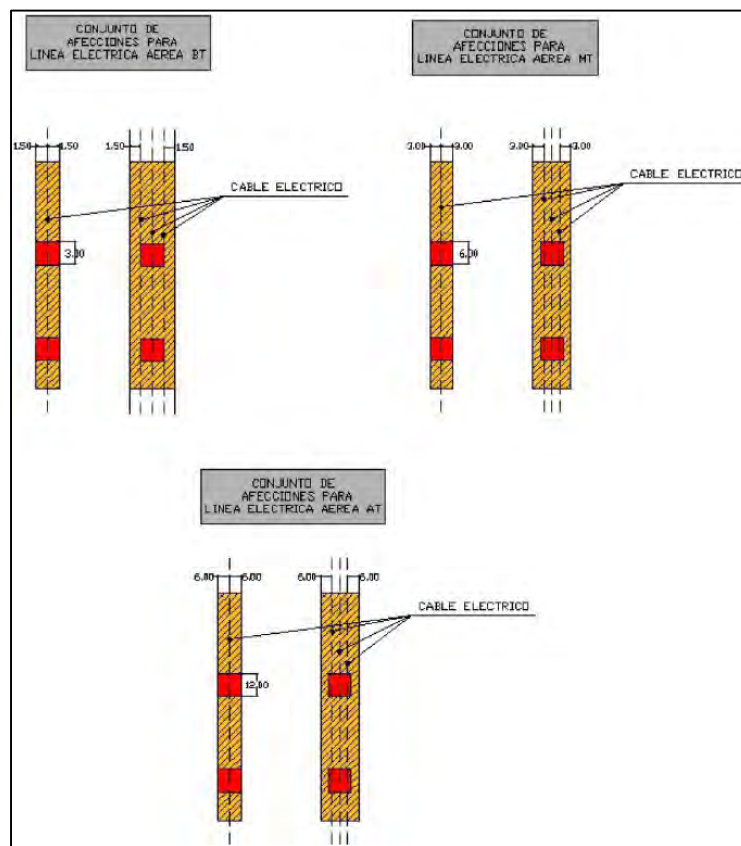


Figura 4.3.1

Las franjas de servidumbre de acueducto (conducciones enterradas) definidas estarán sujetas a las siguientes limitaciones:

- Prohibición de efectuar trabajos de arada o similares a una profundidad superior a 0,60 m, así como tala de árboles o arbustos a menos de 3 m desde el eje de la línea.
- Prohibición de realizar cualquier tipo de obra o acto que pudiera dañar o perturbar el buen funcionamiento de las instalaciones, a menos de 3 m desde el eje de canalización.

- Libre acceso de personal y equipos necesarios para poder mantener, reparar o renovar las instalaciones, incluso realización de obras con pago, en su caso, de los daños que se ocasionen.
- En su caso, permitir la instalación de hitos de señalización.

4.4.- OTRAS INDICACIONES

4.4.1.- CRUCE DE AFECCIONES DE DISTINTA PROCEDENCIA

En caso de que se superpongan afecciones producidas por distinto motivo se procede de la siguiente forma:

- La expropiación definitiva siempre prevalece sobre los demás tipos de ocupación.
- La servidumbre de elementos enterrados más profundos prevalece sobre la de los superiores, y la de éstos sobre la de elementos aéreos.
- La ocupación temporal de elementos enterrados más profundos prevalece sobre la de los superiores, y la de éstos sobre la de elementos aéreos.

4.4.2.- PECULIARIDADES EN EL CASO DE OCUPACIÓN DE VÍAS PECUARIAS

El paso de las conducciones por vías pecuarias tiene las siguientes peculiaridades:

- En el caso de que la vía pecuaria no se encuentre deslindada, se considera que los propietarios del terreno son los que aparecen en catastro, y el criterio a seguir en la expropiación, será el normal de Expropiación Definitiva, Ocupación Temporal y Servidumbre.
- Si la vía se encuentra deslindada (publicado en BOP/BOJA/BOE, etc.), pueden ocurrir dos casos:
 - El deslinde no aparece en los planos del Catastro. En este caso, se rectifican los planos de Catastro de manera que recojan el deslinde, utilizando las coordenadas publicadas para la linde. Por tanto, se supone que el propietario de la vía deslinda es la Junta de Andalucía. Las superficies de ocupación se miden con arreglo a las peculiaridades que se describen en el próximo apartado.
 - El deslinde aparece en los planos de Catastro, en cuyo caso no hay que realizar ninguna rectificación. Las peculiaridades que hay que tener en cuenta son las siguientes:
 - o La ocupación temporal no se dibuja ni se mide.

- o La servidumbre de acueducto se denominará servidumbre de ocupación, y coincidirá con las dimensiones estrictas de la obra; es decir, las dimensiones de los pozos o arquetas, y el ancho de la tubería. Sin embargo, si la tubería tiene una base de hormigón en la zanja, el ancho coincidirá con el ancho de dicha base de hormigón.
- o No puede existir ocupación definitiva, puesto que no puede sobresalir del terreno ningún elemento.
- o Finalmente, la superficie ocupada dentro de una vía pecuaria no se abona como expropiación, sino que devengará un canon que deberá ser abonado anualmente al Servicio de Vías Pecuarias de la provincia.

5.- PRESUPUESTO DE EXPROPIACIONES

5.1.- CRITERIOS DE VALORACIÓN

Los precios (de ocupación definitiva) varían en función del aprovechamiento del suelo y de la intensidad de cultivo en caso que exista el mismo.

El presupuesto de las expropiaciones será el resultado de la suma de las valoraciones de cada parcela que a su vez están constituidas por:

- Ocupación definitiva:
 - Superficie (m²) x Valor según naturaleza y uso del terreno (Rústico-Urbano) (€/m²)
- Servidumbre:
 - Superficie (m²) x Valor según naturaleza y uso del terreno (Rústico-Urbano) (€/m²) x Coeficiente de minoración (0,5)
- Ocupación temporal:
 - Superficie (m²) x Valor según naturaleza y uso del terreno (Rústico-Urbano) (€/m²) x Coeficiente de minoración (0,2)

En nuestro caso para las superficies de ocupación urbanas (urbanizable no se convierte en urbano hasta que no se desarrolle), se consideran un precio estimado 80 €/m², en base a precios proporcionados en la zona.

5.2.- PRESUPUESTO GENERAL DE EXPROPIACIONES

El presupuesto para expropiaciones en base al tipo de afección y aprovechamiento del suelo es el siguiente:

APROVECHAMIENTO	OCUPACIÓN DEFINITIVA	SERVIDUMBRE	OCUPACIÓN TEMPORAL
Urbano	29,70 m ²	522,90 m ²	1.381,27 m ²
TOTAL	2.376,00 €	20.916,00 €	22.100,32 €

Tabla 5.2

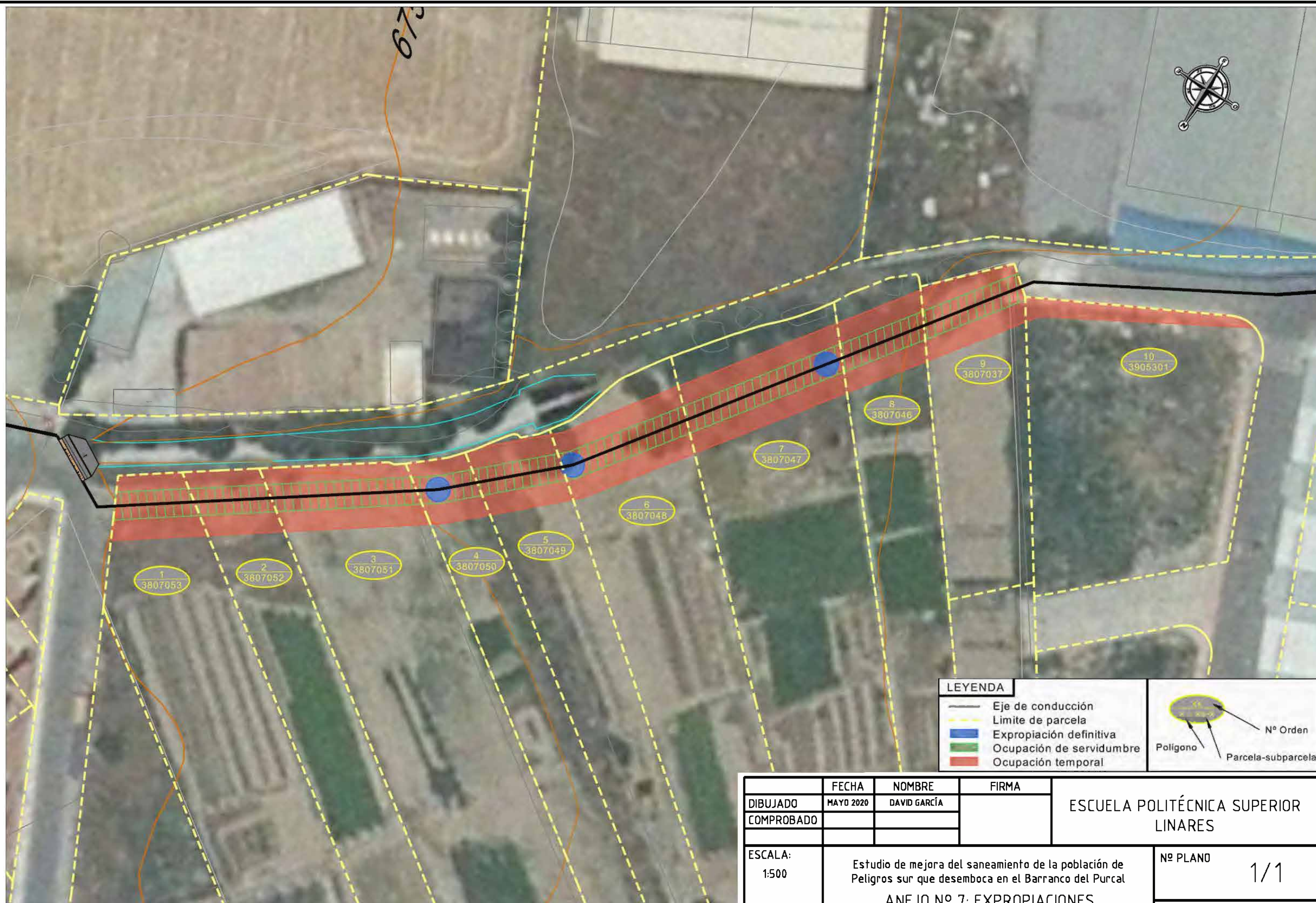
Asciende el presupuesto general de expropiaciones a la cantidad de CUARENTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS, (45.392,32 €).

A continuación se adjunta el cuadro de valoración individualizada de las afecciones.

6.- CUADRO RESUMEN DE EXPROPIACIONES

N° DE ORDEN ESTUDIO	COLECTOR	DATOS CATASTRALES												TIPOS DE AFECCIONES [m2]				PRECIOS UNITARIOS [€/m2]			VALORACIÓN PARCIAL [€]			VALORACIÓN TOTAL [€]
		REF. CATASTRAL	DELEGACIÓN	MUNICIPIO	COD. MUNICIPIO	POLÍGONO	PARCELA	SUBPARCELA	NATURALEZA DEL BIEN	COD NATURALEZA DEL BIEN	CÓDIGO APROVECHAMIENTO	APROVECHAMIENTO	INTENSIDAD PRODUCTIVA	SUPERFICIE CATASTRAL DE PARCELA	OCUPACION DEFINITIVA	SERVIDUMBRE ACUEDUCTO	OCUPACION TEMPORAL	OCUPACION DEFINITIVA	SERVIDUMBRE ACUEDUCTO	OCUPACION TEMPORAL	OCUPACION DEFINITIVA	SERVIDUMBRE ACUEDUCTO	OCUPACION TEMPORAL	
1	500 mm	3807053VG4230N0001IE	18	PELIGROS	156	38070	53	-	Urbano	U	URB	Urbano	0	1.642	0	46,65	111,31	80	40	16	0	1866	1780,96	3646,96
2	500 mm	3807052VG4230N0001XE	18	PELIGROS	156	38070	52	-	Urbano	U	URB	Urbano	0	982	0	45,06	106,27	80	40	16	0	1802,4	1700,32	3502,72
3	500 mm	3807051VG4230N0001DE	18	PELIGROS	156	38070	51	-	Urbano	U	URB	Urbano	0	1.893	0	85,42	200,02	80	40	16	0	3416,8	3200,32	6617,12
4	500 mm	3807050VG4230N0001RE	18	PELIGROS	156	38070	50	-	Urbano	U	URB	Urbano	0	763	9,9	25,92	73,73	80	40	16	792	1036,8	1179,68	3008,48
5	500 mm	3807049VG4230N0001XE	18	PELIGROS	156	38070	49	-	Urbano	U	URB	Urbano	0	939	0,32	50,32	125,83	80	40	16	25,6	2012,8	2013,28	4051,68
6	500 mm	3807048VG4230N0001DE	18	PELIGROS	156	38070	48	-	Urbano	U	URB	Urbano	0	1.544	9,58	68,4	185,37	80	40	16	766,4	2736	2965,92	6468,32
7	500 mm	3807047VG4230N0001RE	18	PELIGROS	156	38070	47	-	Urbano	U	URB	Urbano	0	1.981	9,9	88,05	234,98	80	40	16	792	3522	3759,68	8073,68
8	500 mm	3807046VG4230N0001KE	18	PELIGROS	156	38070	46	-	Urbano	U	URB	Urbano	0	1.039	0	51,64	129,09	80	40	16	0	2065,6	2065,44	4131,04
9	500 mm	3807037VG4230N0001PE	18	PELIGROS	156	38070	37	-	Urbano	U	URB	Urbano	0	647	0	61,44	144,61	80	40	16	0	2457,6	2313,76	4771,36
10	500 mm	3905301VG4230N0001FE	18	PELIGROS	156	39053	1	-	Urbano	U	URB	Urbano	0	1.260	0	0	70,06	80	40	16	0	0	1120,96	1120,96

7.- PLANOS



LEYENDA

- Eje de conducción
- Limite de parcela
- Expropiación definitiva
- Ocupación de servidumbre
- Ocupación temporal

Nº Orden

Polígono

Parcela-subparcela

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	MAYO 2020	DAVID GARCÍA			
COMPROBADO					
ESCALA: 1:500	Estudio de mejora del saneamiento de la población de Peligros sur que desemboca en el Barranco del Purcal ANEJO Nº 7: EXPROPIACIONES			Nº PLANO	1/1
				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	

ANEJO N° 8: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

INDICE

1.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 1

2.- LISTADO DE PRECIOS ELEMENTALES 5

2.1.- Precios Unitarios 5

2.2.- Precios Auxiliares.....11

2.3.- Precios Descompuestos 17

1.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Para el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra, se han determinado sus costes directos e indirectos, considerando precios que figuran en el Banco de Precios de la Junta de Andalucía, así como los precios vigentes en la zona objeto del estudio.

Para el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se determinarán en primer lugar sus costes directos e indirectos, obteniéndose después los precios unitarios, mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$P_e = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \cdot C_d$$

en la que:

- P_e = Precio de ejecución material de la unidad correspondiente, en euros.
- K = Porcentaje que corresponde a los “Costes indirectos”.
- C_d = “Coste directo” de la unidad, en euros.

COSTES DIRECTOS

Se considerarán “Costes directos”:

- La mano de obra, con sus pluses, cargos y seguros sociales, que intervengan directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos del personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la misma.

COSTES INDIRECTOS

Se considerarán “Costes indirectos” todos aquellos gastos que no sean imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como: instalaciones de oficinas a pie de obra, almacenes, talleres, pabellones para obreros, etc., así como los devengados por el personal técnico y administrativo, adscrito exclusivamente a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de unidades concretas, tales como ingeniero, encargados, vigilantes, etc.

El valor del coeficiente representativo de los costes indirectos estará compuesto por dos sumandos:

$$K = K_1 + K_2$$

El primero, K_1 , es el porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos, de valor habitual 5 %.

$$K_1 = \frac{\text{Coste indirecto}}{\text{Coste directo}}$$

El segundo, K_2 , igual al 1%, porcentaje correspondiente a la incidencia de los imprevistos, que será función del tipo y situación de las obras proyectadas, (varía según se trate de obra terrestre -1%, fluvial -2% o marítima -3%). Por tanto, resulta un **porcentaje final de costes indirectos del 6 %**.

MANO DE OBRA

A continuación se justifica el coste horario de la mano de obra, en consideración con lo establecido en el Convenio colectivo de las industrias de la construcción y obras públicas de la provincia de Granada, años 2013-2015 y las Tablas Salariales de dicho convenio para el año 2017.



DATOS	TITULADO SUPERIOR	ENCARGADO	CAPATAZ	OFICIAL 1º	OFICIAL 2º	AYUDANTE	PEON ESP.	PEON ORD.
Salario base Euros/día.	53,37	42,85	39,57	38,83	37,54	36,92	36,82	36,48
Paga de Junio	2.313,53	1.873,57	1.737,66	1.706,91	1.653,79	1.628,78	1.623,61	1.609,55
Paga de Navidad.	2.313,53	1.873,57	1.737,66	1.706,91	1.653,79	1.628,78	1.623,61	1.609,55
Plus de asistencia	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49
Plus extrasal.	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02	5,02

EFFECTOS SALARIALES.	TITULADO SUPERIOR	ENCARGADO	CAPATAZ	OFICIAL 1º	OFICIAL 2º	AYUDANTE	PEON ESP.	PEON ORD.
SUJETO A S.S.								
Salario base	17.878,06	14.354,75	13.255,95	13.008,05	12.575,90	12.368,20	12.334,70	12.220,80
Vacaciones	2.313,53	1.873,57	1.737,66	1.706,91	1.653,79	1.628,78	1.623,61	1.609,55
Paga de julio	2.313,53	1.873,57	1.737,66	1.706,91	1.653,79	1.628,78	1.623,61	1.609,55
Paga de Navidad	2.313,53	1.873,57	1.737,66	1.706,91	1.653,79	1.628,78	1.623,61	1.609,55
Plus de asistencia (salarial)	1.844,45	1.844,45	1.844,45	1.844,45	1.844,45	1.844,45	1.844,45	1.844,45
Antigüedad media	1.240,93	998,77	923,45	906,44	876,86	862,73	860,28	852,47
TOTAL SUJETO S.S.	27.904,03	22.818,69	21.236,83	20.879,67	20.258,59	19.961,72	19.910,26	19.746,38
EXENTO DE S.S.								
Plus extrasalarial	1.090,60	1.090,60	1.090,60	1.090,60	1.090,60	1.090,60	1.090,60	1.090,60
Indemnización cese.	1.953,28	1.597,31	1.486,58	1.461,58	1.418,10	1.397,32	1.393,72	1.382,25
Indemnización muerte N.	53,37	42,85	39,57	38,83	37,54	36,92	36,82	36,48
Indemnización jubilación.	53,37	42,85	39,57	38,83	37,54	36,92	36,82	36,48
I.L.T., enfermedad, accidente	1.093,84	894,49	832,48	818,48	794,14	782,50	780,48	774,06
TOTAL EXENTO S.S.	4.244,45	3.668,10	3.488,80	3.448,32	3.377,91	3.344,25	3.338,44	3.319,86
COSTOS SEGURIDAD SOCIAL								
Contingencias Gen.	7.896,84	6.457,69	6.010,02	5.908,95	5.733,18	5.649,17	5.634,60	5.588,22
FGS.FP Desempleo	2.316,03	1.893,95	1.762,66	1.733,01	1.681,46	1.656,82	1.652,55	1.638,95
Accidente trabajo	2.120,71	1.734,22	1.614,00	1.586,86	1.539,65	1.517,09	1.513,18	1.500,72
Seguro vida convenio	38,44	38,44	38,44	38,44	38,44	38,44	38,44	38,44
TOTAL SEGURIDAD S.	12.372,02	10.124,30	9.425,12	9.267,25	8.992,74	8.861,52	8.838,77	8.766,34
COSTE ANUAL	44.520,50	36.611,08	34.150,74	33.595,24	32.629,23	32.167,49	32.087,47	31.832,57
COSTE HORARIO (Euros)	29,23	24,04	22,42	22,06	21,42	21,12	21,07	20,90

Tabla 1.1

El resto de precios tomados para elaboración del presupuesto son los correspondientes al Banco de Precios de la Junta de Andalucía versión 2017 y si alguno no existiese se han tomado precios de mercado en la provincia de Granada.

PRECIOS UNITARIOS

A continuación se acompañan los listados de:

- Precios Unitarios (materiales, maquinaria y mano de obra)
- Precios Auxiliares
- Precios Descompues

2.- LISTADO DE PRECIOS ELEMENTALES

2.1.- PRECIOS UNITARIOS

MANO DE OBRA

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MO0002	31,611 H	Capataz	22,420	708,72
MO0003	763,019 H	Oficial primera	22,060	16.832,20
MO0004	0,753 H	Oficial segunda	21,420	16,12
MO0005	40,510 H	Ayudante	21,120	855,57
MO0006	282,890 H	Peón especializado	21,070	5.960,49
MO0007	297,633 H	Peón ordinario	20,900	6.220,52
MO0010	8,000 H	Oficial especialista inst. electrónica	22,060	176,48
MO0012	8,000 H	Peón especialista en inst. eléctricas	21,070	168,56

MAQUINARIA

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN PRECIO	IMPORTE
M06MR230	11,563 H	Martillo rompedor hidráulico 600 kg 9,190	106,26
		Grupo M06	106,26
M07CB020	2,042 H	Camión basculante 4x4 14 t 30,870	63,04
		Grupo M07	63,04
M11HC040	184,200 ML	Corte c/sierra disco hormig. fresco 4,450	819,69
		Grupo M11	819,69
MA050301.10	0,225 H	Fresadora pav. en frío A=600mm 112,040	25,21
MA050301.20	3,066 H	Fresadora pav. en frío A=1000mm. 156,160	478,80
MA050402.10	33,701 H	Pala carg. neumát 1,2m3 40,330	1.359,16
MA070302.10	15,264 H	Camión basculante 8 t 31,040	473,81
MA070502.20	3,040 H	Dumper convencional 2.000 kg 4,660	14,17
MA080101.10	0,225 H	Barredora remolcada 10,000	2,25
MA0803.30	2,265 H	Maquina pinta bandas autopropulsada 26,130	59,18
MA090303.80	2,280 H	Tractor orugas 131/150 CV 48,280	110,08
		Grupo MA0.....	2.522,66
MA80000	0,240 h	Hormigonera eléctrica 250 l 2,750	0,66
		Grupo MA8.....	0,66
MQ010016	1,217 H	Grupo electrógeno motor diesel acción directo, 3000 rpm monofásico 20,670	25,16
MQ020120	1,217 H	Bomba centrífuga de superficie para aguas sucias, motor eléctrico 18,860	22,96
MQ040011	28,874 H	Retroexcavadora hidráulica sobre cadenas 250kW 99,190	2.864,04
MQ040014	3,205 H	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas de 14 tn 77,200	247,43
MQ040015	13,063 H	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas de 21 Tn 125,670	1.641,62
MQ040103	23,806 H	Pala cargadora sobre ruedas con bastidor articulado de 1.2 m3 25,990	618,73
MQ040104	0,953 H	Pala cargadora sobre ruedas con bastidor articulado, de 2.5 m3 62,570	59,63
MQ050001	9,867 H	Bandeja vibrante manual de 0,14 tn 14,390	141,98
MQ050006	18,252 H	Rodillo vibratorio manual de 2 cilindros 0,60 tn 16,090	293,67

MQ050108	3,012 H	Compactador autopropulsado de 7 ruedas/ 100 KW 57,420	172,95
MQ050208	3,012 H	Compactador vibrante autopropulsado de un cilindro de 15 Tn 54,400	163,85
MQ060203	9,866 H	Camión con caja fija y grúa auxiliar de 6 Tn 76,760	757,29
MQ060204	2,850 H	Camión con caja basculante de 4 x 2 de 8 m3 57,810	164,76
MQ060206	35,441 H	Camión con caja basculante de 6 x 4 de 10 m3 109,290	3.873,30
MQ060301	3,765 H	Tracto-camión de 6 x 4 75,460	284,11
MQ060501	0,913 H	Camión con tanque para agua de 10 m3 83,740	76,42
MQ080101	1,304 H	Central de hormigonado convencional de 60 m3/h 43,616	56,86
MQ080601	12,807 H	Camión hormigonera de 6 m3 26,878	344,21
MQ080705	0,471 H	Bomba sobre camión con pluma de 24 m de 110 m3/h 172,860	81,42
MQ081104	20,484 H	Vibrador de D= 76 mm 14,330	293,54
MQ090203	0,158 H	Camión-cisterna para riego de ligante de 8000 l 81,100	12,77
MQ090304	0,527 H	Planta asfáltica de producción discontinua en caliente de 200 TN 425,410	224,23
MQ090404	3,012 H	Extendidora de aglomerado sobre cadenas de 2,5 a 7,5 m 121,660	366,44
MQ090504	0,126 H	Barredora remolcada accionada con motor 31,780	4,00
Grupo MQ0			12.791,39
MQ140009	2,250 H	Grua sobre camión con pluma telescópica de 20 Tn 131,800	296,55
Grupo MQ1			296,55
P026	2,500 H	Martillo manual perforador neumático 20 kg 3,000	7,50
Grupo P02			7,50

MATERIALES

2.2.- PRECIOS AUXILIARES

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN PRECIO	IMPORTE
9001.005	1,000 UD	Conex. red exist. piezas especiales, uniones universales fundici 350,000	350,00
		Grupo 900	350,00
ABN0422010	1,000 UD	Data logger LT-US pila alta capacidad sin sensor US ni cable I/O 1.190,000	1.190,00
		Grupo ABN	1.190,00
AE0CA0002	1,000 UD	Sensor de ultrasonidos LT-US 3 m con 5 m de cable 520,000	520,00
		Grupo AE0	520,00
AGBT001	3,003 TN	Betún asfáltico tipo 60/70. 305,000	915,92
		Grupo AGB	915,92
AGCM001	20,569 TN	Cemento para hormigones, Portland tipo CEM I y II 97,580	2.007,14
AGCM101	4,898 TN	Cemento para firmes, tipo CEM II/A-M 32,5 85,690	419,67
		Grupo AGC	2.426,81
AGEM002	0,630 TN	Emulsión asfáltica C50BF4 IMP 201,000	126,63
		Grupo AGE	126,63
ARAG001	11,249 M3	Agua central 0,550	6,19
		Grupo ARA	6,19
ARFI201	20,708 M3	Árido fino de 0/5 mm., procedente de machaqueo 10,970	227,16
ARFI202	18,147 M3	Árido grueso de 5/12,5 mm., procedente de machaqueo 10,520	190,91
ARFI203	5,873 M3	Árido grueso mayor de 12,5 mm, procedente de machaqueo 10,520	61,79
		Grupo ARF.....	479,86
ARHM002	33,328 M3	Arena 0/5 mm en central. 12,450	414,93
ARHM003	31,385 M3	Gravilla 5/10 mm en central 11,850	371,91
ARHM004	12,614 M3	Grava de 10/20 mm en central 11,230	141,66
		Grupo ARH	928,50
ARTE002	807,540 M3	Suelo seleccionado 4,580	3.698,53
		Grupo ART.....	3.698,53
AU5.210	1.056,350 TN	T Carga y transporte a vertedero 4,100	4.331,04
		Grupo AU5	4.331,04

CE00100	223,248 m	Puntal de madera 1,230	274,60
Grupo CE0			274,60
CM00200	2,977 m3	Madera de pino en tabla 195,180	580,98
CM00300	11,907 m3	Madera de pino en tablón 225,640	2.686,60
Grupo CM0.....			3.267,58
GW00100	0,159 m³	Agua potable 0,550	0,09
Grupo GW0			0,09
JUNEEEXP	12,240 ML	Junta de estanqueidad hidroexpansiva 15x20mm 5,980	73,20
Grupo JUN			73,20
L0142010S	1,000 UD	Licencia Soft servidor OPC UA 100 ptos RTU & D-Loggers (25 RTU m 1.400,000	1.400,00
Grupo L01			1.400,00
M11T030	1,000 H	Taladradora mecánica 8,270	8,27
Grupo M11			8,27
MA1401.240	1.861,790 TN	Canón RCDs Nivel 1 1,500	2.792,69
Grupo MA1.....			2.792,69
MDTA002	0,183 M3	Madera para entibación 166,740	30,51
MDTA007	157,960 M2	Tablero encofrados de 25 mm. 8 puestas. 2,470	390,16
Grupo MDT			420,67
MO0014	4,000 H	Ingeniero de software 29,230	116,92
Grupo MO0			116,92
MT010503.110	20,000 UD	Anclaje mecánico Hilti HSA M12x100 2,120	42,40

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO	IMPORTE
MT030104.380	25,650 KG Perfil IPN 260 1,150	29,50
MT030104.700	2,100 M2 Lámina de poliéster reforzado con fibra vidrio 216,350	454,34
MT090401.120	1,000 UD Señal reflec.circular ø=60 cm nivel 1 47,872	47,87
MT090401.190	1,000 UD Señal triangu L=70 cm.reflex. nivel 1 36,688	36,69
MT090401.20	1,000 UD Señal cuadrada 90*90 cm nivel 1 93,200	93,20

MT0905.90	9,300 ML Poste galvanizado 80x40x2 mm 22,410	208,41
MT0908.50	95,360 KG Pintura marca vial acrílica 1,410	134,46
MT0908.80	11,025 KG Microesferas vidrio m.v. 0,820	9,04
Grupo MT0		1.055,90
MT52VST01	30,000 M2 Canaleta prefabricada hormigón bicapa 3,000	90,00
Grupo MT5		90,00
P005	5,600 ML Tubería PE con junta elástica D=63 mm 9,750	54,60
Grupo P00		54,60
P012	1,000 UD Compuerta Canal 876,000	876,00
P014	0,360 tn Cemento CEM II/A-P 32,5 R. 82,940	29,86
P019	3,000 ML Valla trasladables 30,750	92,25
P01AA020	184,908 M3 Arena pie de obra 15,200	2.810,60
P01AA0200	6,140 M3 Bolos pie de obra 19,640	120,59
P01AA022	14,118 M3 Grava pie de obra 13,710	193,56
P01DW050	135,063 M3 Agua obra 1,110	149,92
P01DW090	0,600 UD Pequeño material 0,790	0,47
P01LT020	1,500 MUD Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	
	104,170 156,26	
Grupo P01		4.429,51
P020	4,000 UD Base prefabricada de hormigón 65x24x12 4,800	19,20
P021	100,000 M2 Malla tupida polietileno alta densidad 0,044	4,40
P022	250,800 ML Cinta bicolor 0,100	25,08
P023	10,000 UD Cono reflectante 15,450	154,50
P027	8,640 TN Canon Vertido RCDs Nivel 2: Pétreo 1,500	12,96
P028	45,130 TN Canon Vertido RCDS Nivel 2: Naturaleza No Pétreo 3,450	155,70
Grupo P02		371,84
PIDE001	7,898 ML Desencofrante 1,680	13,27
Grupo PID		13,27
PRPO001	9,000 UD Anillo prefabricado de D= 120 cm H= 90 cm 134,400	1.209,60

PRPO001_1	7,000 UD Anillo prefabricado de D= 120 cm H= 40 cm	123,900	867,30
PRPO002	5,000 UD Cono asimétrico prefabricado D=120/60 cm H=100 cm	155,400	777,00
Grupo PRP.....			2.853,90
REJAINX01	0,800 M2 Reja manual de gruesos, acero AISI-316	216,000	172,80
Grupo REJ			172,80
SIAC001	3.629,232 KG Acero corrugado B-500S/SD	0,600	2.177,54
Grupo SIA			2.177,54
SIFD112	6,000 UD Cerco/tapa FD/tipo Rexel 40Tn junta insonoriz. D=60	114,160	684,96
SIFD115	1,000 UD Cerco/tapa FD GGG40 junta insonorizada	1250x730 mm	415,000
Grupo SIF.....			1.099,96
SIVA001	54,755 KG Alambre de atar	1,320	72,28
SIVA004	12,637 KG Clavos de 20x80	0,630	7,96
SIVA012	79,000 UD Pates de acero con polipropileno	5,820	459,78
SIVA216	4,520 M2 Rejilla metálica tipo tramex	48,220	217,95
Grupo SIV			757,97
SMA.354	11,520 KG EMULSIÓN BITUMINOSA	1,190	13,71
Grupo SMA			13,71
T0020303	1,000 UD Cable de entradas LS42/LT42	40,000	40,00
Grupo T00			40,00
T120002	1,000 UD Empalme estanco con 2 prensa-estopas	5 conductores LS/LT/XBOX	25,000
T1200061	12,600 UD Llave de activación para LS/LT	20,000	252,00
T1200062	1,000 UD Herramienta de apertura/cierre para LS/LT	60,000	60,00

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN PRECIO	IMPORTE
Grupo T12			337,00
T4400204	1,000 UD	Soportes de fijación para sensor ultrasonidos US	80,000
Grupo T44			80,00
TUFD008	10,000 ML	Tubería de fundición dúctil con junta Standard D=200 mm, clase K	52,070
Grupo TUF			520,70
TUPV407	216,000 ML	Tubería PVC TEJA 500 mm SN 4 con junta elástica	60,870
Grupo TUP			13.147,92
VRES004	19,000 UD	Recibido y sellado de juntas	2,400
Grupo VRE.....			45,60

WW00400	1.860,400 u	Pequeño material 0,300	558,12
Grupo WW0			558,12
TOTAL.....			51.147,81

2.3.- PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES

T	M2	DEMOLICION Y LEVANTADO DE PAVIMENTO DE M.B.C/F. de 10/20 cm. d		
		Demolición y levantado de pavimento de M.B.C/F. de 10/20 cm. de espesor, incluso corte del firme, carga y		
MO0002	0,010 H	Capataz	22,420	0,22
MO0007	0,015 H	Peón ordinario	20,900	0,31
M06MR230	0,015 H	Martillo rompedor hidráulico 600 kg	9,190	0,14
MQ040011	0,015 H	Retroexcavadora hidráulica sobre cadenas 250kW	99,190	1,49
M07CB020	0,010 H	Camión basculante 4x4 14 t	30,870	0,31
M11HC040	1,000 ML	Corte c/sierra disco hormig. fresco	4,450	4,45
Suma la partida.....				6,92
Costes indirectos			6,00%	0,42
TOTAL PARTIDA.....				7,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

T00	TN	REPOSICIÓN DE FIRME		
		En trazado coincidente con tráfico losa 10 cm de hormigón en masa bajo firme de AC.		
0530.001	0,630 TN	EMULSION ASFALTICA TIPO C50BF4, IMPRIMACION	242,750	152,93
0542.002	75,120 TN	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE, TIPO AC 16 SURF 60/70 D	37,140	2.789,96
0211.001	3,000 TN	BETUN ASFALTICO TIPO 60/70 S PARA FABRICACIÓN DE	312,260	936,78
0610.001	12,400 M3	HORMIGON HM-15 BAJO PAVIMENTO, COLOCADO EN OBRA.	58,360	723,66
0610.007	100,000 ML	MARCA VIAL REFLECTANTE ACRÍLICA AMARILLA 10 CM EN	0,970	97,00
0610.008	85,000 ML	MARCA VIAL REFLECTANTE EN CEBREADO	1,940	164,90
0532.002	3.066,100 M2xc	FRESADO DE FIRME DE MBC (cm)	0,800	2.452,88
Suma la partida.....				7.318,11
Costes indirectos			6,00%	439,09
TOTAL PARTIDA.....				7.757,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

0303.013	M2	DEMO. Y REPOSICIÓN PAVIMENTOS RIGOLA		
		Demolición y levantado de rigolas o similar, con solera de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso carga		
MO0002	0,008 H	Capataz	22,420	0,18
MO0007	0,024 H	Peón ordinario	20,900	0,50
M06MR230	0,024 H	Martillo rompedor hidráulico 600 kg	9,190	0,22
MQ040011	0,032 H	Retroexcavadora hidráulica sobre cadenas 250kW	99,190	3,17
M07CB020	0,016 H	Camión basculante 4x4 14 t	30,870	0,49
MT52VST01	2,400 M2	Canaleta prefabricada hormigón bicapa	3,000	7,20
AU0001	1,000 M3	HORMIGÓN HM-15	42,730	42,73
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	54,500	1,64
Suma la partida.....				56,13
Costes indirectos			6,00%	3,37
TOTAL PARTIDA.....				59,50

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

CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

C0201.10	M2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO		
		Despeje y desbroce del terreno con espesor de hasta 0.1 m, incluso retirada de árboles y tocones, carga y trans-		
MO0002	0,004 H	Capataz	22,420	0,09
MO0007	0,020 H	Peón ordinario	20,900	0,42
MA090303.80	0,003 H	Tractor orugas 131/150 CV	48,280	0,14
MA070502.20	0,004 H	Dumper convencional 2.000 kg	4,660	0,02
MA050402.10	0,004 H	Pala carg. neumát 1,2m3	40,330	0,16

Suma la partida.....	0,83
Costes indirectos 6,00%	0,05

TOTAL PARTIDA.....	0,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

0321.002	M3	EXCAVACION SIMPLE EN ZANJAS Y POZOS		
		Excavación en zanjas y pozos, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso extracción de tierras a los bordes y perfilado de fondos y laterales; p.p. de agotamientos si fuera necesario. Medido el volumen sobre		
MO0002	0,004 H	Capataz	22,420	0,09
MO0007	0,020 H	Peón ordinario	20,900	0,42
MQ040011	0,020 H	Retroexcavadora hidráulica sobre cadenas 250kW	99,190	1,98
MQ020120	0,001 H	Bomba centrífuga de superficie para aguas sucias, motor eléctrico	18,860	0,02
MQ010016	0,001 H	Grupo electrógeno motor diesel acción directo, 3000 rpm monofásico	20,670	0,02

Suma la partida.....	2,53
Costes indirectos 6,00%	0,15

TOTAL PARTIDA.....	2,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E1001010421	M3	EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL		
		Excavación de tierra vegetal, a una profundidad mínima de 0,3 metros y acopio a una distancia máxima compren-		
MO0002	0,004 H	Capataz	22,420	0,09
MO0007	0,020 H	Peón ordinario	20,900	0,42
MQ040011	0,020 H	Retroexcavadora hidráulica sobre cadenas 250kW	99,190	1,98
MQ060206	0,016 H	Camión con caja basculante de 6 x 4 de 10 m3	109,290	1,75

Suma la partida.....	4,24
Costes indirectos 6,00%	0,25

TOTAL PARTIDA.....	4,49

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

0332.010	M3	SUMINISTRO Y RELLENO DE ARENA EN ZONAS LOCALIZADAS		
		Suministro y relleno de arena en zonas localizadas, como fondos de zanjas, cimentaciones, etc.		
MO0007	0,149 H	Peón ordinario	20,900	3,11
MQ040014	0,005 H	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas de 14 tn	77,200	0,39
MQ050001	0,051 H	Bandeja vibrante manual de 0,14 tn	14,390	0,73
P01AA020	1,000 M3	Arena pie de obra	15,200	15,20

Suma la partida.....	19,43
Costes indirectos 6,00%	1,17

TOTAL PARTIDA.....	20,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

0332.0011	M3	RELLENO 100% P/PRESTAMO S.SELEC EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS. T		
		Relleno localizado con suelo seleccionado S-2 procedente de préstamo, tamaño máximo 100 mm, compactado al 100% del próctor normal, en zanjas, pozos, cimientos, extendido en tongadas, regado y compactado, completamente terminado.		
MO0002	0,001 H	Capataz	22,420	0,02
MO0007	0,050 H	Peón ordinario	20,900	1,05
ARTE002	1,000 M3	Suelo seleccionado	4,580	4,58
MQ040015	0,005 H	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas de 21 Tn	125,670	0,63
MQ060206	0,015 H	Camión con caja basculante de 6 x 4 de 10 m3	109,290	1,64
MQ050006	0,020 H	Rodillo vibratorio manual de 2 cilindros 0,60 tn	16,090	0,32
MQ060501	0,001 H	Camión con tanque para agua de 10 m3	83,740	0,08
P01DW050	0,148 M3	Agua obra	1,110	0,16
Suma la partida.....				8,48
Costes indirectos			6,00%	0,51
TOTAL PARTIDA.....				8,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

1500.001	M3	EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE ACOPIO		
		Extendido de tierra vegetal procedente de excavación incluyendo, carga, transporte y extendido sobre las zonas de tratamiento, con un espesor máximo de 50 cm., sin la preparación y escarificado previo de las superficies de		
MO0007	0,010 H	Peón ordinario	20,900	0,21
MQ040103	0,010 H	Pala cargadora sobre ruedas con bastidor articulado de 1.2 m3	25,990	0,26
MQ060204	0,025 H	Camión con caja basculante de 4 x 2 de 8 m3	57,810	1,45
Suma la partida.....				1,92
Costes indirectos			6,00%	0,12
TOTAL PARTIDA.....				2,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

0610.003	M3	HORMIGON HM-15, ARRIÑONADO DE TUBERÍAS		
		Hormigón HM-15 N/mm2., consistencia plástica, tamaño máximo 15 mm, para ambiente normal, elaborado en central, para solera y arriñonado de tuberías, incluso vertido, compactado, vibrado, regleado y curado, según		
MO0002	0,120 H	Capataz	22,420	2,69
MO0003	0,120 H	Oficial primera	22,060	2,65
MO0007	0,250 H	Peón ordinario	20,900	5,23
MQ080705	0,009 H	Bomba sobre camión con pluma de 24 m de 110 m3/h	172,860	1,56
MQ081104	0,188 H	Vibrador de D= 76 mm	14,330	2,69
AU0001	1,000 M3	HORMIGÓN HM-15	42,730	42,73
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	57,600	1,73
Suma la partida.....				59,28
Costes indirectos			6,00%	3,56
TOTAL PARTIDA.....				62,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02WEE00001_	m2	ENTIBACION CUAJADA EN ZANJA ENTRE 4,00 Y 6,50 M		
		Entibación cuajada en zanjas de 3,50 a 6,50 m de profundidad, mediante paneles de chapa de acero y codales ex-		
MO0003	0,400 H	Oficial primera	22,060	8,82
MO0006	0,150 H	Peón especializado	21,070	3,16
CE00100	0,150 m	Puntal de madera	1,230	0,18
CM00200	0,002 m3	Madera de pino en tabla	195,180	0,39
CM00300	0,008 m3	Madera de pino en tablón	225,640	1,81
WW00400	1,250 u	Pequeño material	0,300	0,38
Suma la partida.....				14,74
Costes indirectos			6,00%	0,88
TOTAL PARTIDA.....				15,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 03 COLECTORES Y POZOS

SUBCAPÍTULO 02.2.1 COLECTORES

0900.007	ML	TUBERIA DE PVC COMPACTA DN=500 MM SN 4		
		Tubería de saneamiento de PVC compacta DN=500 mm, de color teja, SN 4; con junta elástica, p.p. de piezas es-		
MO0003	0,200 H	Oficial primera	22,060	4,41
MO0007	0,200 H	Peón ordinario	20,900	4,18
MQ040103	0,100 H	Pala cargadora sobre ruedas con bastidor articulado de 1.2 m3	25,990	2,60
TUPV407	1,000 ML	Tubería PVC TEJA 500 mm SN 4 con junta elástica	60,870	60,87
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	72,100	1,44
Suma la partida.....				73,50
Costes indirectos			6,00%	4,41
TOTAL PARTIDA.....				77,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

0332.001C	UD	CATA DE LOCALIZACIÓN DE ELEMENTOS SOTERRADOS		
		Cata en cualquier tipo de terreno ejecutada manualmente o con retroexcavadora equipada con martillo hidráulico, para la localización de servicios o elementos soterrados. Incluye demolición de firme y retirada a vertedero del material demolido, excavación, relleno y compactación con material procedente de la excavación y reposición de		
MO0003	0,500 H	Oficial primera	22,060	11,03
MO0007	0,700 H	Peón ordinario	20,900	14,63
MQ040014	0,500 H	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas de 14 tn	77,200	38,60
MA070302.10	0,500 H	Camión basculante 8 t	31,040	15,52
MQ050001	0,050 H	Bandeja vibrante manual de 0,14 tn	14,390	0,72
0542.002	0,060 TN	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE, TIPO AC 16 SURF 60/70 D	37,140	2,23
0211.001	0,001 TN	BETUN ASFALTICO TIPO 60/70 S PARA FABRICACIÓN DE	312,260	0,31
0211.002	0,001 TN	CEMENTO COMO FILLER DE APORTACIÓN	85,900	0,09
AUX0610.001	0,038 M3	HORMIGON HM-15/P/20, COLOCADO EN OBRA	58,360	2,22
Suma la partida.....				85,35
Costes indirectos			6,00%	5,12
TOTAL PARTIDA.....				90,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.2.2 ARQUETAS Y POZOS

1011.1000	UD	OBRA DE CONEXIÓN DE TUBERÍA DE SALIDA DE ALIVIADERO 1		
		Obra de conexión de tubería de salida de aliviadero con cauce o pozo, incluido demolición de obra existente,		
AU0031	0,800 M3	HORMIGON HA-30/20/IV+Qb	55,170	44,14
SIAC001	25,000 KG	Acero corrugado B-500S/SD	0,600	15,00
0321.001	2,000 M3	EXCAVACION LOCALIZADA EN ZANJAS Y POZOS	3,750	7,50
0680.001	1,000 M2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PARAMENTOS	16,460	16,46
MQ060206	2,000 H	Camión con caja basculante de 6 x 4 de 10 m3	109,290	218,58
MQ040015	1,000 H	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas de 21 Tn	125,670	125,67
M06MR230	1,000 H	Martillo rompedor hidráulico 600 kg	9,190	9,19
MO0003	1,000 H	Oficial primera	22,060	22,06
MO0007	1,000 H	Peón ordinario	20,900	20,90
Suma la partida.....				479,50
Costes indirectos			6,00%	28,77
TOTAL PARTIDA.....				508,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

1011.100	UD	OBRA DE CONEXIÓN COLECTOR 1 EN POZO 5 CON RED EXISTENTE		
		Obra de conexión de tubería de salida de aliviadero con cauce o pozo, incluido demolición de obra existente,		
AU0031	0,800 M3	HORMIGON HA-30/20/IV+Qb	55,170	44,14
SIAC001	25,000 KG	Acero corrugado B-500S/SD	0,600	15,00
0321.001	2,000 M3	EXCAVACION LOCALIZADA EN ZANJAS Y POZOS	3,750	7,50
0680.001	1,000 M2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PARAMENTOS	16,460	16,46
MQ060206	2,000 H	Camión con caja basculante de 6 x 4 de10 m3	109,290	218,58
MQ040015	1,000 H	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas de 21 Tn	125,670	125,67
MO6MR230	1,000 H	Martillo rompedor hidráulico 600 kg	9,190	9,19
MO0003	1,000 H	Oficial primera	22,060	22,06
MO0007	1,000 H	Peón ordinario	20,900	20,90
Suma la partida.....				479,50
Costes indirectos			6,00%	28,77
TOTAL PARTIDA.....				508,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

1011.10000	UD	OBRA DE CONEXIÓN ALIVIADERO 2 CON RED EXISTENTE		
		Obra de conexión de tubería de salida de aliviadero con cauce o pozo, incluido demolición de obra existente,		
AU0031	0,800 M3	HORMIGON HA-30/20/IV+Qb	55,170	44,14
SIAC001	25,000 KG	Acero corrugado B-500S/SD	0,600	15,00
0321.001	2,000 M3	EXCAVACION LOCALIZADA EN ZANJAS Y POZOS	3,750	7,50
0680.001	1,000 M2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PARAMENTOS	16,460	16,46
MQ060206	2,000 H	Camión con caja basculante de 6 x 4 de10 m3	109,290	218,58
MQ040015	1,000 H	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas de 21 Tn	125,670	125,67
MO6MR230	1,000 H	Martillo rompedor hidráulico 600 kg	9,190	9,19
MO0003	1,000 H	Oficial primera	22,060	22,06
MO0007	1,000 H	Peón ordinario	20,900	20,90
1011.100000	1,400 UD	SALIDA ALIVIO BARRANCO, TALADRO Y ACONDIC. DE BOVEDA,	575,000	805,00
Suma la partida.....				1.284,50
Costes indirectos			6,00%	77,07
TOTAL PARTIDA.....				1.361,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

0905.103	UD	POZO DE REGISTRO De<800 mm H< 3 M		
		Pozo de registro visitable para colectores de DN menor o igual a 800 mm. y profundidad máxima de 3m., de 120 cms. de diámetro interior, solera de hormigón HA-30 de 30 cms. de espesor, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recreado del pozo con anillos prefabricados de 120 cm de diámetro interior y 90 y 40 cm de altura con junta de goma y terminación con cono asimétrico prefabricado de 120/60 cm de diámetro interior y 100 cm de altura, cerco y tapa de fundición rexel clase D-400, incluido formación de canaleta de fondo, juntas de goma y pequeño material, pates de polipropileno, encofrado y desencofrado de la solera y parte proporcional de excavación y		
MO0003	1,900 H	Oficial primera	22,060	41,91
MO0007	1,900 H	Peón ordinario	20,900	39,71
AU0031	1,069 M3	HORMIGON HA-30/20/IV+Qb	55,170	58,98
P01LT020	0,500 MUD	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	104,170	52,09
A001	0,200 m³	MORTERO DE CEMENTO M10 (1:2) CEM I/A-L 32,5 N + PLAST.	105,250	21,05
MQ081104	0,400 H	Vibrador de D= 76 mm	14,330	5,73
MQ140009	0,750 H	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 Tn	131,800	98,85
PRPO001	1,000 UD	Anillo prefabricado de D= 120 cm H= 90 cm	134,400	134,40
PRPO001_1	1,000 UD	Anillo prefabricado de D= 120 cm H= 40 cm	123,900	123,90
PRPO002	1,000 UD	Cono asimétrico prefabricado D=120/60 cm H=100 cm	155,400	155,40
VRES004	3,000 UD	Recibido y sellado de juntas	2,400	7,20
SIVA012	7,000 UD	Pates de acero con polipropileno	5,820	40,74
SIFD112	1,000 UD	Cerco/tapa FD/tipo Rexel 40Tn junta insonoriz.D=60	114,160	114,16
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	894,100	26,82
AUX0321.001	9,160 M3	EXCAVACION LOCALIZADA EN ZANJAS Y POZOS.	3,750	34,35
AUX0680.001	2,160 M2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PARAMENTOS	16,460	35,55
AUX0332.001	1,830 M3	RELLENO 100% P/EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y	3,900	7,14
Suma la partida.....				997,98
Costes indirectos			6,00%	59,88
TOTAL PARTIDA.....				1.057,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CINCUENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

0905.012M	UD	POZO DE REGISTRO De<800 mm H>3m		
Pozo de registro visitable para colectores de DN menor o igual a 800 mm. y profundidad mayor de 3m. y máxima 7 m., de 120 cms. de diámetro interior, base de hormigón HA-30 de 30 cms. de espesor, alzados de 30 cm. de espesor, armado con redondos de acero B-500 s en cuadrícula de 25 cm. en ambas caras, recreado del pozo con anillos prefabricados de 120 cm de diámetro interior y 90 y 40 cm de altura con junta de goma y terminación con cono asimétrico prefabricado de 120/60 cm de diámetro interior y 100 cm de altura con junta de goma, plataforma de trames intermedia a altura menor a 2,5 m., cerco y tapa de fundición rexel clase D-400, incluido formación de canaleta de fondo, juntas de goma y pequeño material, pates de polipropileno, encofrado y desencofrado de la so-lera y parte proporcional de excavación y relleno perimetral necesarios. Medida la unidad totalmente terminada.				
MO0002	1,250 H	Capataz	22,420	28,03
MO0003	4,350 H	Oficial primera	22,060	95,96
MO0007	4,350 H	Peón ordinario	20,900	90,92
MQ081104	3,080 H	Vibrador de D= 76 mm	14,330	44,14
AU0001	0,250 M3	HORMIGÓN HM-15	42,730	10,68
AU0031	2,050 M3	HORMIGON HA-30/20/IV+Qb	55,170	113,10
PRPO001	3,000 UD	Anillo prefabricado de D= 120 cm H= 90 cm	134,400	403,20
PRPO001_1	2,000 UD	Anillo prefabricado de D= 120 cm H= 40 cm	123,900	247,80
PRPO002	1,000 UD	Cono asimétrico prefabricado D=120/60 cm H=100 cm	155,400	155,40
SIVA216	2,260 M2	Rejilla metálica tipo trames	48,220	108,98
VRES004	5,000 UD	Recibido y sellado de juntas	2,400	12,00
SIVA012	16,000 UD	Pates de acero con polipropileno	5,820	93,12
SIFD112	1,000 UD	Cerco/tapa FD/tipo Rexel 40Tn junta insonoriz.D=60	114,160	114,16
AUX0321.001	30,780 M3	EXCAVACION LOCALIZADA EN ZANJAS Y POZOS.	3,750	115,43
AUX0680.001	8,760 M2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PARAMENTOS VERTICALES OCULTOS	16,460	144,19
AUX0600.001	156,000 KG	ACERO CORRUGADO B500S/SD	1,250	195,00
AUX0332.001	18,060 M3	RELLENO 100% P/EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMENTOS. T	3,900	70,43
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	2.042,500	61,28
Suma la partida.....				2.103,82
Costes indirectos			6,00%	126,23
TOTAL PARTIDA.....				2.230,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.2.4 ALIVIADEROS

APARTADO E1001010407 ALIVIADERO PV.PEL-01

0321.001	M3	EXCAVACION LOCALIZADA EN ZANJAS Y POZOS		
Excavación localizada en zanjas, pozos, cimentaciones, etc., en cualquier tipo de terreno, incluso en roca, incluyendo entibación y agotamiento si fuera necesario, así como retirada de materiales a vertedero o a lugar de em-				
MO0002	0,004 H	Capataz	22,420	0,09
MO0007	0,010 H	Peón ordinario	20,900	0,21
MDTA002	0,001 M3	Madera para entibación	166,740	0,17
MQ040011	0,015 H	Retroexcavadora hidráulica sobre cadenas 250kW	99,190	1,49
MQ060206	0,016 H	Camión con caja basculante de 6 x 4 de10 m3	109,290	1,75
MQ020120	0,001 H	Bomba centrífuga de superficie para aguas sucias, motor eléctrico	18,860	0,02
MQ010016	0,001 H	Grupo electrógeno motor diesel acción directo, 3000 rpm monofásico	20,670	0,02
Suma la partida.....				3,75
Costes indirectos			6,00%	0,23
TOTAL PARTIDA.....				3,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

0332.001	M3	RELLENO 100% P/EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS. T		
		Relleno localizado con material procedente de la excavación, tamaño máximo 100 mm, compactado al 100% del próctor normal, en zanjas, pozos, cimientos, extendido en tongadas, regado y compactado, completamente terminado.		
MO0002	0,001 H	Capataz	22,420	0,02
MO0007	0,050 H	Peón ordinario	20,900	1,05
MQ040015	0,005 H	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas de 21 Tn	125,670	0,63
MQ060206	0,015 H	Camión con caja basculante de 6 x 4 de 10 m3	109,290	1,64
MQ050006	0,020 H	Rodillo vibratorio manual de 2 cilindros 0,60 tn	16,090	0,32
MQ060501	0,001 H	Camión con tanque para agua de 10 m3	83,740	0,08
P01DW050	0,148 M3	Agua obra	1,110	0,16

Suma la partida.....		3,90
Costes indirectos	6,00%	0,23

TOTAL PARTIDA.....		4,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

0610.001	M3	HORMIGÓN HM-15 BAJO PAVIMENTO, COLOCADO EN OBRA.		
		Hormigón en masa HM-15 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx.20 mm., elaborado en central para limpieza y ni-		
MO0002	0,100 H	Capataz	22,420	2,24
MO0003	0,100 H	Oficial primera	22,060	2,21
MO0007	0,250 H	Peón ordinario	20,900	5,23
MQ080705	0,009 H	Bomba sobre camión con pluma de 24 m de 110 m3/h	172,860	1,56
MQ081104	0,188 H	Vibrador de D= 76 mm	14,330	2,69
AU0001	1,000 M3	HORMIGÓN HM-15	42,730	42,73
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	56,700	1,70

Suma la partida.....		58,36
Costes indirectos	6,00%	3,50

TOTAL PARTIDA.....		61,86

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

0610.021	M3	HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb		
		Hormigón HA-30/B/20 para cualquier ambiente, en arquetas y obras de fábrica de hormigón armado, incluso vibra-		
MO0002	0,200 H	Capataz	22,420	4,48
MO0003	0,300 H	Oficial primera	22,060	6,62
MO0007	0,600 H	Peón ordinario	20,900	12,54
MQ080705	0,010 H	Bomba sobre camión con pluma de 24 m de 110 m3/h	172,860	1,73
MQ081104	0,325 H	Vibrador de D= 76 mm	14,330	4,66
AU0031	1,000 M3	HORMIGÓN HA-30/20/IV+Qb	55,170	55,17

Suma la partida.....		85,20
Costes indirectos	6,00%	5,11

TOTAL PARTIDA.....		90,31

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

0680.001	M2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PARAMENTOS VERTICALES OCULTOS		
		Encofrado y desencofrado en paramentos verticales ocultos, con paneles metálicos modulares considerando 20		
MO0003	0,250 H	Oficial primera	22,060	5,52
MO0005	0,250 H	Ayudante	21,120	5,28
MO0007	0,100 H	Peón ordinario	20,900	2,09
MQ060203	0,010 H	Camión con caja fija y grúa auxiliar de 6 Tn	76,760	0,77
MDTA007	1,000 M2	Tablero encofrados de 25 mm. 8 puestas.	2,470	2,47
SIVA004	0,080 KG	Clavos de 20x80	0,630	0,05
SIVA001	0,150 KG	Alambre de atar	1,320	0,20
PIDE001	0,050 ML	Desencofrante	1,680	0,08

Suma la partida.....		16,46
Costes indirectos	6,00%	0,99

TOTAL PARTIDA.....		17,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

0600.001	KG	ACERO CORRUGADO B500S/SD		
		Acero en barras corrugadas B 500 SD, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso parte proporcional de solapes y despuntes. Ejecutado según EHE.		
MO0002	0,002 H	Capataz	22,420	0,04
MO0003	0,007 H	Oficial primera	22,060	0,15
MO0006	0,014 H	Peón especializado	21,070	0,29
SIAC001	1,100 KG	Acero corrugado B-500S/SD	0,600	0,66
SIVA001	0,010 KG	Alambre de atar	1,320	0,01
MQ060203	0,001 H	Camión con caja fija y grúa auxiliar de 6 Tn	76,760	0,08
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	1,200	0,02

Suma la partida.....		1,25
Costes indirectos	6,00%	0,08

TOTAL PARTIDA.....		1,33

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

UMTO010_	m3	ESCOLLERA COLOCADA DE PESO MEDIO 100 KG		
		Esollera de peso medio 100 kg colocada en protección de cauces, manto de espesor mínimo 0,50 m, incluido su-		
MO0003	0,050 H	Oficial primera	22,060	1,10
MO0004	0,215 H	Oficial segunda	21,420	4,61
MO0006	0,215 H	Peón especializado	21,070	4,53
MQ040014	0,215 H	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas de 14 tn	77,200	16,60
P005	1,600 ML	Tubería PE con junta elástica D=63 mm	9,750	15,60

Suma la partida.....		42,44
Costes indirectos	6,00%	2,55

TOTAL PARTIDA.....		44,99

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

APARTADO E1001010408 ALIVIADERO 2

0321.001	M3	EXCAVACION LOCALIZADA EN ZANJAS Y POZOS		
		Excavación localizada en zanjas, pozos, cimentaciones, etc., en cualquier tipo de terreno, incluso en roca, incluyendo entibación y agotamiento si fuera necesario, así como retirada de materiales a vertedero o a lugar de em-		
MO0002	0,004 H	Capataz	22,420	0,09
MO0007	0,010 H	Peón ordinario	20,900	0,21
MDTA002	0,001 M3	Madera para entibación	166,740	0,17
MQ040011	0,015 H	Retroexcavadora hidráulica sobre cadenas 250kW	99,190	1,49
MQ060206	0,016 H	Camión con caja basculante de 6 x 4 de 10 m3	109,290	1,75
MQ020120	0,001 H	Bomba centrífuga de superficie para aguas sucias, motor eléctrico	18,860	0,02
MQ010016	0,001 H	Grupo electrógeno motor diesel acción directo, 3000 rpm monofásico	20,670	0,02

Suma la partida.....		3,75
Costes indirectos	6,00%	0,23

TOTAL PARTIDA.....		3,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

0332.001	M3	RELLENO 100% P/EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS. T		
		Relleno localizado con material procedente de la excavación, tamaño máximo 100 mm, compactado al 100% del		
		próctor normal, en zanjas, pozos, cimientos, extendido en tongadas, regado y compactado, completamente termi-		
MO0002	0,001 H	Capataz	22,420	0,02
MO0007	0,050 H	Peón ordinario	20,900	1,05
MQ040015	0,005 H	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas de 21 Tn	125,670	0,63
MQ060206	0,015 H	Camión con caja basculante de 6 x 4 de 10 m3	109,290	1,64
MQ050006	0,020 H	Rodillo vibratorio manual de 2 cilindros 0,60 tn	16,090	0,32
MQ060501	0,001 H	Camión con tanque para agua de 10 m3	83,740	0,08
P01DW050	0,148 M3	Agua obra	1,110	0,16

Suma la partida.....		3,90
Costes indirectos	6,00%	0,23

TOTAL PARTIDA.....		4,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

0610.001	M3	HORMIGON HM-15 BAJO PAVIMENTO, COLOCADO EN OBRA. Hormigón en masa HM-15 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx.20 mm., elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.		
MO0002	0,100 H	Capataz	22,420	2,24
MO0003	0,100 H	Oficial primera	22,060	2,21
MO0007	0,250 H	Peón ordinario	20,900	5,23
MQ080705	0,009 H	Bomba sobre camión con pluma de 24 m de 110 m3/h	172,860	1,56
MQ081104	0,188 H	Vibrador de D= 76 mm	14,330	2,69
AU0001	1,000 M3	HORMIGÓN HM-15	42,730	42,73
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	56,700	1,70

Suma la partida.....		58,36
Costes indirectos	6,00%	3,50

TOTAL PARTIDA.....		61,86

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

0610.021	M3	HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb Hormigón HA-30/B/20 para cualquier ambiente, en arquetas y obras de fábrica de hormigón armado, incluso vibra-		
MO0002	0,200 H	Capataz	22,420	4,48
MO0003	0,300 H	Oficial primera	22,060	6,62
MO0007	0,600 H	Peón ordinario	20,900	12,54
MQ080705	0,010 H	Bomba sobre camión con pluma de 24 m de 110 m3/h	172,860	1,73
MQ081104	0,325 H	Vibrador de D= 76 mm	14,330	4,66
AU0031	1,000 M3	HORMIGON HA-30/20/IV+Qb	55,170	55,17

Suma la partida.....		85,20
Costes indirectos	6,00%	5,11

TOTAL PARTIDA.....		90,31

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

0680.001	M2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PARAMENTOS VERTICALES OCULTOS Encofrado y desencofrado en paramentos verticales ocultos, con paneles metálicos modulares considerando 20		
MO0003	0,250 H	Oficial primera	22,060	5,52
MO0005	0,250 H	Ayudante	21,120	5,28
MO0007	0,100 H	Peón ordinario	20,900	2,09
MQ060203	0,010 H	Camión con caja fija y grua auxiliar de 6 Tn	76,760	0,77
MDTA007	1,000 M2	Tablero encofrados de 25 mm. 8 puestas.	2,470	2,47
SIVA004	0,080 KG	Clavos de 20x80	0,630	0,05
SIVA001	0,150 KG	Alambre de atar	1,320	0,20
PIDE001	0,050 ML	Desencofrante	1,680	0,08

Suma la partida.....		16,46
Costes indirectos	6,00%	0,99

TOTAL PARTIDA.....		17,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

0600.001	KG	ACERO CORRUGADO B500S/SD Acero en barras corrugadas B 500 SD, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso parte proporcional de		
MO0002	0,002 H	Capataz	22,420	0,04
MO0003	0,007 H	Oficial primera	22,060	0,15
MO0006	0,014 H	Peón especializado	21,070	0,29
SIAC001	1,100 KG	Acero corrugado B-500S/SD	0,600	0,66
SIVA001	0,010 KG	Alambre de atar	1,320	0,01
MQ060203	0,001 H	Camión con caja fija y grua auxiliar de 6 Tn	76,760	0,08
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	1,200	0,02

Suma la partida.....		1,25
Costes indirectos	6,00%	0,08

TOTAL PARTIDA.....		1,33

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

0905.255	UD	SUM. Y COLOCACIÓN DE MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL A-2 D-400		
		Suministro y colocación de Tapa doble y marco 1250x730 tipo sevillana para carga de rotura 40 TM. cumple nor-		
SIFD115	1,000 UD	Cerco/tapa FD GGG40 junta insonorizada 1250x730 mm	415,000	415,00
MO0003	0,375 H	Oficial primera	22,060	8,27
MO0007	0,750 H	Peón ordinario	20,900	15,68
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	439,000	8,78
			Suma la partida.....	447,73
			Costes indirectos	6,00% 26,86
			TOTAL PARTIDA.....	474,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

1301.005	M2	SUMINISTRO Y MONTAJE DE REJA		
		Suministro y montaje de reja para desbaste manual abatible abisagrada mediante pernos desmontables, construida en acero inoxidable AISI-316 con barras de 125 mm de espesor y separación 80 mm, completamente instalada en		
REJAINX01	1,000 M2	Reja manual de gruesos, acero AISI-316	216,000	216,00
T1200061	2,000 UD	Llave de activación para LS/LT	20,000	40,00
MQ060203	0,100 H	Camión con caja fija y grúa auxiliar de 6 Tn	76,760	7,68
MO0003	0,400 H	Oficial primera	22,060	8,82
MO0006	0,400 H	Peón especializado	21,070	8,43
			Suma la partida.....	280,93
			Costes indirectos	6,00% 16,86
			TOTAL PARTIDA.....	297,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

1301.001	UD	SUM., MONTAJE Y LICENCIA DEL SIST. DE MEDICIÓN Y TELECONTROL		
		Suministro y montaje de sistema completo para medición de caudales, vigilancia de vertidos y diagnóstico de red de saneamiento en aliviaderos con sensor de medida de ultrasonidos modelo data longer LT-US de la empresa Sofrel o similar, totalmente estanco, comunicación Modem GSM/GPRS integrado, diseñado para instalación en arqueta, comunicación data LOGGER/PC con bluetooth, soportes de fijación y cableado, totalmente instalado, probado y		
ABN0422010	1,000 UD	Data logger LT-US pila alta capacidad sin sensor US ni cable I/O	1.190,000	1.190,00
AE0CA0002	1,000 UD	Sensor de ultrasonidos LT-US 3 m con 5 m de cable	520,000	520,00
T4400204	1,000 UD	Soportes de fijación para sensor ultrasonidos US	80,000	80,00
T0020303	1,000 UD	Cable de entradas LS42/LT42	40,000	40,00
T1200061	10,000 UD	Llave de activación para LS/LT	20,000	200,00
MO0010	8,000 H	Oficial especialista inst. electrónica	22,060	176,48
MO0012	8,000 H	Peón especialista en inst. eléctricas	21,070	168,56
MO0014	4,000 H	Ingeniero de software	29,230	116,92
T120002	1,000 UD	Empalme estanco con 2 prensa-estopas 5 conductores LS/LT/XBOX	25,000	25,00
L0142010S	1,000 UD	Licencia Soft servidor OPC UA 100 ptos RTU & D-Loggers (25 RTU	1.400,000	1.400,00
T1200062	1,000 UD	Herramienta de apertura/cierre para LS/LT	60,000	60,00
			Suma la partida.....	3.976,96
			Costes indirectos	6,00% 238,62
			TOTAL PARTIDA.....	4.215,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL DOSCIENTOS QUINCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

0905.252	UD	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DUCTI D-400		
		Suministro y colocación de marco y tapa de fundición dúctil clase D 400, diametro nominal 600 mm., con junta insonorizada, kit de acerrojado; incluso recibido del marco con hormigón y parte proporcional de medios auxiliares DE Modelo homologado por empresas explotadora del servicio. Medida la unidad colocada.		
SIFD112	1,000 UD	Cerco/tapa FD/tipo Rexel 40Tn junta insonoriz.D=60	114,160	114,16
MO0003	0,500 H	Oficial primera	22,060	11,03
MO0007	0,250 H	Peón ordinario	20,900	5,23
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	130,400	2,61
Suma la partida.....				133,03
Costes indirectos			6,00%	7,98
TOTAL PARTIDA.....				141,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con UN CÉNTIMOS

E018	UD	PATES DE ACERO INOXIDABLES		
		UD. Pates de acero inoxidable de 30 cm de anchura. Totalmente colocados.		
MO0007	0,600 H	Peón ordinario	20,900	12,54
SIVA012	1,000 UD	Pates de acero con polipropileno	5,820	5,82
Suma la partida.....				18,36
Costes indirectos			6,00%	1,10
TOTAL PARTIDA.....				19,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

E1001010418	M2	DEFLECTOR FLOTANTES ACERO INOXIDABLE		
		Pantalla deflector anti-flotantes, en lámina de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 10 mm de espesor y 0,6 m		
T1200061	1,000 UD	Llave de activación para LS/LT	20,000	20,00
MQ060203	0,100 H	Camión con caja fija y grua auxiliar de 6 Tn	76,760	7,68
MO0003	0,400 H	Oficial primera	22,060	8,82
MO0006	0,400 H	Peón especializado	21,070	8,43
MT030104.700	2,100 M2	Lámina de poliéster reforzado con fibra vidrio	216,350	454,34
Suma la partida.....				499,27
Costes indirectos			6,00%	29,96
TOTAL PARTIDA.....				529,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTINUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

ED05010501	UD	ANCLAJE MECÁNICO M12x100		
		Anclaje mecánico diseñado para transmitir cargas medias y cargas de seguridad al hormigón como material base. En primer lugar se realizará un taladro, con martillo a rotoperCUSión, de 95 mm. de profundidad y 12 mm. de diámetro en el elemento de hormigón de espesor mínimo 140 mm. A continuación se procederá a la correcta limpieza del taladro. Posteriormente se colocará la pieza a fijar y se introducirán los anclajes hasta la marca azul. Se aplicará el correcto par de apriete para que la fijación pueda entrar en carga según la ficha técnica del producto. Este an-		
MO0006	0,107 H	Peón especializado	21,070	2,25
M11T030	0,050 H	Taladradora mecánica	8,270	0,41
MT010503.110	1,000 UD	Anclaje mecánico Hilti HSA M12x100	2,120	2,12
Suma la partida.....				4,78
Costes indirectos			6,00%	0,29
TOTAL PARTIDA.....				5,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

E1001010417	UD	COMPUERTA DESLIZANTE 0.50 x 0.50		
		Compuerta deslizante de las siguientes características: Marca: Orbinox o similar; Ancho de la compuerta: 0,50 m; Altura de la compuerta: 0,50m; Carga de agua: 0,95 m.c.a; Accionamiento: Manual de volante; Montaje; en pared; Diseño del fondo: montaje en pared; Compuertas de husillo ascendente; Materiales: acero inoxidable AISI-316 L, Husillo: AISI303, tablero: acero inoxidable AISI-316 L, junta: EPDM. Características según ETP 04. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexionada, probada y funcionando.		
P012	1,000 UD	Compuerta Canal	876,000	876,00
MO0007	5,000 H	Peón ordinario	20,900	104,50
MO0003	5,000 H	Oficial primera	22,060	110,30
MQ060203	5,000 H	Camión con caja fija y grua auxiliar de 6 Tn	76,760	383,80
Suma la partida.....				1.474,60
Costes indirectos			6,00%	88,48
TOTAL PARTIDA.....				1.563,08
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con OCHO CÉNTIMOS				
0960.009	M2	IMPERMEABILIZ PARAM BITUMINOSA 400 G/M2		
		IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO A BASE DE EMULSIÓN BITU-		
MO0003	0,100 H	Oficial primera	22,060	2,21
MO0007	0,010 H	Peón ordinario	20,900	0,21
SMA.354	0,400 KG	EMULSIÓN BITUMINOSA	1,190	0,48
Suma la partida.....				2,90
Costes indirectos			6,00%	0,17
TOTAL PARTIDA.....				3,07
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS				
0332.0100	M3	SUMINISTRO Y RELLENO DE BOLOS BAJO LOSA		
		Suministro y relleno de bolo, Ø80/150 mm zonas localizadas como fondos de zanjas, cimentaciones, etc., y compactación al 98% del Proctor Modificado con medios mecánicos, en tongadas de 40 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al al 98% del Proctor Modificado de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modifi-		
MO0007	0,149 H	Peón ordinario	20,900	3,11
MQ040014	0,005 H	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas de 14 tn	77,200	0,39
MQ050001	0,051 H	Bandeja vibrante manual de 0,14 tn	14,390	0,73
P01AA0200	1,000 M3	Bolos pie de obra	19,640	19,64
Suma la partida.....				23,87
Costes indirectos			6,00%	1,43
TOTAL PARTIDA.....				25,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS				

CAPÍTULO 04 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

SUBCAPÍTULO 02.3.2 ABASTECIMIENTO

1002.028	ML	TUBERÍA DE FUNDICIÓN D=200 MM		
		Tubería de 200 mm de diámetro de fundición dúctil con junta Standard clase K-9, revestida interiormente con mortero de cemento centrifugado, con juntas de elastómero de tipo labial, incluso parte proporcional de cortes de la tubería		
TUFD008	1,000 ML	Tubería de fundición dúctil con junta Standard D=200 mm, clase K	52,070	52,07
MQ040104	0,020 H	Pala cargadora sobre ruedas con bastidor articulado, de 2.5 m3	62,570	1,25
MO0003	0,200 H	Oficial primera	22,060	4,41
MO0007	0,200 H	Peón ordinario	20,900	4,18
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	61,900	1,24
Suma la partida.....				63,15
Costes indirectos			6,00%	3,79
TOTAL PARTIDA.....				66,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

2101.020	UD	APEO PROVISIONAL DE CONDUCCIONES DE SERVICIOS		
		Apeo de conducción de cualquier servicio de diámetro < o igual a 400 mm, de luz máxima entre paredes de la excavación de 6 metros y perfiles metálicos IPN de dimensiones máximas IPN 260, medido por unidad de cruce independientemente del número de perfiles necesarios para realizar el apeo, incluido en el precio la cala para la búsqueda		
MO0003	1,000 H	Oficial primera	22,060	22,06
MO0007	2,500 H	Peón ordinario	20,900	52,25
P026	2,500 H	Martillo manual perforador neumático 20 kg	3,000	7,50
MT030104.380	25,650 KG	Perfil IPN 260	1,150	29,50
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	111,300	2,23
Suma la partida.....				113,54
Costes indirectos			6,00%	6,81
TOTAL PARTIDA.....				120,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.03.04	UD	CONEXIÓN CON RED DE ABASTECIMIENTO EXISTENTE		
		Conexión con la red existente mediante piezas especiales, uniones universales de fundición, etc		
9001.005	1,000 UD	Conex. red exist. piezas especiales, uniones universales fundici	350,000	350,00
%1000	10,000 %	Medios auxiliares	350,000	35,00
Suma la partida.....				385,00
Costes indirectos			6,00%	23,10
TOTAL PARTIDA.....				408,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.3.1 ACEQUIAS

0321.001	M3	EXCAVACION LOCALIZADA EN ZANJAS Y POZOS		
		Excavación localizada en zanjas, pozos, cimentaciones, etc., en cualquier tipo de terreno, incluso en roca, incluyendo entibación y agotamiento si fuera necesario, así como retirada de materiales a vertedero o a lugar de empuje		
MO0002	0,004 H	Capataz	22,420	0,09
MO0007	0,010 H	Peón ordinario	20,900	0,21
MDTA002	0,001 M3	Madera para entibación	166,740	0,17
MQ040011	0,015 H	Retroexcavadora hidráulica sobre cadenas 250kW	99,190	1,49
MQ060206	0,016 H	Camión con caja basculante de 6 x 4 de 10 m3	109,290	1,75
MQ020120	0,001 H	Bomba centrífuga de superficie para aguas sucias, motor eléctrico	18,860	0,02
MQ010016	0,001 H	Grupo electrógeno motor diesel acción directa, 3000 rpm monofásico	20,670	0,02
Suma la partida.....				3,75
Costes indirectos			6,00%	0,23
TOTAL PARTIDA.....				3,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

0610.001	M3	HORMIGON HM-15 BAJO PAVIMENTO, COLOCADO EN OBRA.		
		Hormigón en masa HM-15 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx.20 mm., elaborado en central para limpieza y ni-		
MO0002	0,100 H	Capataz	22,420	2,24
MO0003	0,100 H	Oficial primera	22,060	2,21
MO0007	0,250 H	Peón ordinario	20,900	5,23
MQ080705	0,009 H	Bomba sobre camión con pluma de 24 m de 110 m3/h	172,860	1,56
MQ081104	0,188 H	Vibrador de D= 76 mm	14,330	2,69
AU0001	1,000 M3	HORMIGÓN HM-15	42,730	42,73
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	56,700	1,70

Suma la partida.....	58,36
Costes indirectos 6,00%	3,50

TOTAL PARTIDA.....	61,86

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

0610.021	M3	HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb		
		Hormigón HA-30/B/20 para cualquier ambiente, en arquetas y obras de fábrica de hormigón armado, incluso vibra-		
MO0002	0,200 H	Capataz	22,420	4,48
MO0003	0,300 H	Oficial primera	22,060	6,62
MO0007	0,600 H	Peón ordinario	20,900	12,54
MQ080705	0,010 H	Bomba sobre camión con pluma de 24 m de 110 m3/h	172,860	1,73
MQ081104	0,325 H	Vibrador de D= 76 mm	14,330	4,66
AU0031	1,000 M3	HORMIGON HA-30/20/IV+Qb	55,170	55,17

Suma la partida.....	85,20
Costes indirectos 6,00%	5,11

TOTAL PARTIDA.....	90,31

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

0680.001	M2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PARAMENTOS VERTICALES OCULTOS		
		Encofrado y desencofrado en paramentos verticales ocultos, con paneles metálicos modulares considerando 20		
MO0003	0,250 H	Oficial primera	22,060	5,52
MO0005	0,250 H	Ayudante	21,120	5,28
MO0007	0,100 H	Peón ordinario	20,900	2,09
MQ060203	0,010 H	Camión con caja fija y grua auxiliar de 6 Tn	76,760	0,77
MDTA007	1,000 M2	Tablero encofrados de 25 mm. 8 puestas.	2,470	2,47
SIVA004	0,080 KG	Clavos de 20x80	0,630	0,05
SIVA001	0,150 KG	Alambre de atar	1,320	0,20
PIDE001	0,050 ML	Desencofrante	1,680	0,08

Suma la partida.....	16,46
Costes indirectos 6,00%	0,99

TOTAL PARTIDA.....	17,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

0600.001	KG	ACERO CORRUGADO B500S/SD		
		Acero en barras corrugadas B 500 SD, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso parte proporcional de		
MO0002	0,002 H	Capataz	22,420	0,04
MO0003	0,007 H	Oficial primera	22,060	0,15
MO0006	0,014 H	Peón especializado	21,070	0,29
SIAC001	1,100 KG	Acero corrugado B-500S/SD	0,600	0,66
SIVA001	0,010 KG	Alambre de atar	1,320	0,01
MQ060203	0,001 H	Camión con caja fija y grua auxiliar de 6 Tn	76,760	0,08
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	1,200	0,02

Suma la partida.....	1,25
Costes indirectos 6,00%	0,08

TOTAL PARTIDA.....	1,33

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

0610.100	ML	JUNTA DE ESTANQUEIDAD HIDROEXPANSIVA FABRICADA CON RESINA		
		Junta de estanqueidad hidroexpansiva fabricada con resina hidroexpansiva vulcanizada sobre caucho de neopre-		
JUNEEXP	1,020 ML	Junta de estanqueidad hidroexpansiva 15x20mm	5,980	6,10
P01DW090	0,050 UD	Pequeño material	0,790	0,04
MO0003	0,005 H	Oficial primera	22,060	0,11
			Suma la partida.....	6,25
			Costes indirectos	6,00% 0,38
			TOTAL PARTIDA.....	6,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO PA1 PARTIDA ALZADA REPOSICIÓN DE SERVICIOS NO LOCALIZADOS O IMPREVIS

CAPÍTULO 05 SEÑALIZACIÓN OBRAS

C090202.10	UD	SEÑAL TRIANGULAR P 70 NIVEL1		
		Ud. Señal reflectante triangular reflexiva Nivel 1, tipo P L=70 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación		
MO0002	0,200 H	Capataz	22,420	4,48
MO0006	0,400 H	Peón especializado	21,070	8,43
MO0007	1,200 H	Peón ordinario	20,900	25,08
MA070302.10	0,500 H	Camión basculante 8 t	31,040	15,52
AU0011	0,125 M3	HORMIGON HM-20	48,470	6,06
MT090401.190	1,000 UD	Señal triangu L=70 cm.reflex. nivel 1	36,688	36,69
MT0905.90	2,800 ML	Poste galvanizado 80x40x2 mm	22,410	62,75
			Suma la partida.....	159,01
			Costes indirectos	6,00% 9,54
			TOTAL PARTIDA.....	168,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

C090202.80	UD	SEÑAL CIRCULAR 60 NIVEL 1		
		Ud. Señal reflectante circular D=60 cm. nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, total-		
MO0002	0,200 H	Capataz	22,420	4,48
MO0006	0,400 H	Peón especializado	21,070	8,43
MO0007	1,200 H	Peón ordinario	20,900	25,08
MA070302.10	0,500 H	Camión basculante 8 t	31,040	15,52
MT090401.120	1,000 UD	Señal reflec.circular ø=60 cm nivel 1	47,872	47,87
AU0011	0,130 M3	HORMIGON HM-20	48,470	6,30
MT0905.90	3,000 ML	Poste galvanizado 80x40x2 mm	22,410	67,23
			Suma la partida.....	174,91
			Costes indirectos	6,00% 10,49
			TOTAL PARTIDA.....	185,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

C090202.170	UD	SEÑAL CUADRADA 90X90 CM. NIVEL 1		
		Ud. Señal cuadrada de 90*90 cm. nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente		
MO0002	0,200 H	Capataz	22,420	4,48
MO0006	0,400 H	Peón especializado	21,070	8,43
MO0007	1,200 H	Peón ordinario	20,900	25,08
AU0011	0,130 M3	HORMIGON HM-20	48,470	6,30
MA070302.10	0,500 H	Camión basculante 8 t	31,040	15,52
MT090401.20	1,000 UD	Señal cuadrada 90*90 cm nivel 1	93,200	93,20
MT0905.90	3,500 ML	Poste galvanizado 80x40x2 mm	22,410	78,44
			Suma la partida.....	231,45
			Costes indirectos	6,00% 13,89
			TOTAL PARTIDA.....	245,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E1001010429	ML	VALLA TRASLADABLE		
		Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormi-		
P019	0,060 ML	Valla traslables	30,750	1,85
P020	0,080 UD	Base prefabricada de hormigón 65x24x12	4,800	0,38

P021	2,000 M2	Malla tupida polietileno alta densidad	0,044	0,09
MO0006	0,100 H	Peón especializado	21,070	2,11
MO0007	0,200 H	Peón ordinario	20,900	4,18
			Suma la partida.....	8,61
			Costes indirectos	6,00% 0,52
			TOTAL PARTIDA.....	9,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

E1001010430	ML	CINTA BICOLOR PARA BALIZAMIENTO		
		Suministro, colocación y desmontaje de cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, sujeta sobre un soporte existente (no incluido en este precio).		
P022	1,100 ML	Cinta bicolor	0,100	0,11
MO0007	0,006 H	Peón ordinario	20,900	0,13
		Suma la partida.....		0,24
		Costes indirectos	6,00%	0,01
		TOTAL PARTIDA.....		0,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

E1001010431	UD	CONO SEÑALIZACIÓN OBRA		
		Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.). Incluso		
P023	1,000 UD	Cono reflectante	15,450	15,45
MO0007	0,020 H	Peón ordinario	20,900	0,42
		Suma la partida.....		15,87
		Costes indirectos	6,00%	0,95
		TOTAL PARTIDA.....		16,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

C0901.70	ML	MARCA VIAL TEMPORAL PINTURA ACRÍLICA 10 CM		
		Marca vial temporal realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 10 cm de anchura, totalmente acabada		
MO0002	0,001 H	Capataz	22,420	0,02
MO0003	0,010 H	Oficial primera	22,060	0,22
MA0803.30	0,001 H	Maquina pinta bandas autopropulsada	26,130	0,03
MA080101.10	0,001 H	Barredora remolcada	10,000	0,01
MA050301.10	0,001 H	Fresadora pav. en frío A=600mm	112,040	0,11
MT0908.50	0,074 KG	Pintura marca vial acrílica	1,410	0,10
MT0908.80	0,049 KG	Microesferas vidrio m.v.	0,820	0,04
		Suma la partida.....		0,53
		Costes indirectos	6,00%	0,03
		TOTAL PARTIDA.....		0,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS

E1001010434	M3	CARGA Y TRANSPORTE RCDs Nivel 1		
		Carga y transporte de RCDs de Nivel 1: Tierras y pétreos de la excavación a una distancia media de vertedero		
AU5.210	1,000 TN	T Carga y transporte a vertedero	4,100	4,10
			Suma la partida.....	4,10
			Costes indirectos	6,00% 0,25
			TOTAL PARTIDA.....	4,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

E1001010435	TN	CANON VERTIDO RCDS Nivel 1		
		Canón de Vertido RCDs de Nivel 1. Toneladas		
MA1401.240	1,000 TN	Canón RCDs Nivel 1	1,500	1,50
			Suma la partida.....	1,50
			Costes indirectos	6,00% 0,09
			TOTAL PARTIDA.....	1,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E1001010436	M3	CARGA Y TRANSPORTE RCDs Nivel 2		
		Carga y transporte de RCDs de Nivel 2 a una distancia media de vertedero de 10 km. M3		
AU5.210	1,000 TN	T Carga y transporte a vertedero	4,100	4,10
			Suma la partida.....	4,10
			Costes indirectos	6,00% 0,25
			TOTAL PARTIDA.....	4,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

E1001010437	TN	CANON VERTIDO RCDS Nivel 2: NATURALEZA PETREA		
		Canón de Vertido RCDs de Nivel 2: Naturaleza Pétreo. Toneladas		
P027	1,000 TN	Canón Vertido RCDs Nivel 2: Pétreo	1,500	1,50
			Suma la partida.....	1,50
			Costes indirectos	6,00% 0,09
			TOTAL PARTIDA.....	1,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E1001010438	TN	CANON VERTIDO RCDS Nivel 2: NATURALEZA NO PETREA		
		Canón de Vertido RCDs de Nivel 2: Naturaleza No Pétreo. Toneladas		
P028	1,000 TN	Canón Vertido RCDs Nivel 2: Naturaleza No Pétreo	3,450	3,45
			Suma la partida.....	3,45
			Costes indirectos	6,00% 0,21
			TOTAL PARTIDA.....	3,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD

9909.010	UD ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
		Sin descomposición		1.672,09
		Costes indirectos	6,00%	100,33
		TOTAL PARTIDA.....		1.772,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

ANEJO N° 9: GESTIÓN DE RESIDUOS

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	1
2.- PRINCIPALES ACTUACIONES GENERADORAS DE RESIDUOS.....	1
3.- IDENTIFICACIÓN E INVENTARIO DE RESIDUOS SEGÚN ORDEN MAM/304/2002	1
3.1.- Residuos generados durante la ejecución de colectores	2
4.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	3
4.1.- Residuos generados durante la ejecución de los colectores, estimación....	4
4.2. Estimación de los pesos y volúmenes de los rcd generados	4
5.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y SEPARACIÓN DE RCDs.....	5
5.1.- Medidas para la prevención de residuos en obra	5
5.2- Medidas para la separación de residuos en obra	6
5.3.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de residuos	6
6.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN DE LOS RCDs DENTRO DE LA OBRA.	8
6.1.- Medidas dispuestas en el pliego de prescripciones técnicas particulares... 8	
6.2.- Medición y abono de los residuos	9
7.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RCDs.....	9
7.2. Valoración del coste previsto de la gestión de los rcd.....	9
8.- PLANOS	10

1.- INTRODUCCIÓN

El presente estudio de gestión de residuos de este estudio, tiene como objeto realizar una previsión de los residuos que se generan durante la ejecución de las obras y la gestión que se realizará de los mismos con el fin de facilitar el seguimiento y control de los residuos de construcción y de demolición generados en obra.

Con la redacción del presente anejo se pretende dar cumplimiento al Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, según el cual se debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición. De esta manera, se fomentará la prevención de residuos de obra, la reutilización, el reciclado y otras formas de valoración, asegurando un tratamiento adecuado con el objeto de alcanzar un desarrollo sostenible en el sector de la construcción.

Según el RD 105/2008, productor de residuos es la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición. En aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción y demolición.

2.- PRINCIPALES ACTUACIONES GENERADORAS DE RESIDUOS

Las obras de construcción y demolición más importantes, susceptibles de generar residuos de construcción y demolición (RCDs) para llevar a cabo los colectores son:

- Demoliciones en general: firmes, viales, obras de fábrica, muros, macizos de hormigón, etc.
- Apertura de zanjas y excavaciones para la ubicación de colectores.
- Restos de la obra: envases, plásticos, papel y cartón, sobrantes y desperdicios de materiales, hormigón, hierro, madera, etc.
- Mantenimiento de maquinaria en general: lavado, aceites y combustibles, reparaciones, etc.

3.- IDENTIFICACIÓN E INVENTARIO DE RESIDUOS SEGÚN ORDEN MAM/304/2002

La estimación y tipología de los residuos generados está relacionada con la naturaleza de los mismos y con la cantidad que se prevé generar. Una vez cuantificados y calificados los residuos, se podrá proceder a planificar su correcta gestión.

Los residuos generados en la obra, según el Real Decreto 108/2008, se deberán:

- Codificar según la Lista Europea de Residuos (LER).
- Cuantificar por tipología..
- Estimar en toneladas y/o metros cúbicos

Los residuos generados se presentan a continuación codificados según el listado europeo de residuos establecido en la según la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y Corrección de errores del BOE nº 61 de 12 de marzo de 2002. Los códigos de las tablas irán acompañados de un asterisco (*) si se tratara de un residuo especial o peligroso, de acuerdo con el Catálogo Europeo de Residuos.

A continuación se adjuntan las tablas en las que se estima el volumen/peso de los residuos generados en la obra a partir de las mediciones, no teniéndose en cuenta los residuos no peligrosos que no superen 1m³ de aporte.

La estimación se realizará en función de las categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas (t) y Metros Cúbicos (m³) tal y como establece el RD 105/2008.

3.1.- RESIDUOS GENERADOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE COLECTORES

Durante la fase de construcción el material inerte procedente de las excavaciones se aprovechará para relleno, siempre que sea posible, y el sobrante se enviará a vertedero autorizado. Las tierras vegetales pueden ser reutilizadas en la preparación del terreno de soporte para la revegetación.

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN

x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto

x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01

2. Madera

x	17 02 01	Madera

3. Metales

x	17 04 01	Cobre, bronce y latón
x	17 04 05	Hierro y acero
x	17 04 06	Metales mezclados
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

4. Papel

x	20 01 01	Papel

5. Plástico

x	17 02 03	Plástico

RCD: Naturaleza pétreo

	1. Arena Grava y otros áridos	
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

	2. Hormigón	
x	17 01 01	Hormigón

	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
x	17 01 02	Ladrillos
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintos de los especificados en el código 1 7 01 06.

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

	2. Potencialmente peligrosos y otros	
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos, ...)
x	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
x	16 01 07	Filtros de aceite
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
x	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Tabla 3.1.1

4.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

La evaluación de los residuos que se estima se hace en función de las mediciones de proyecto, y se observan en la tabla siguiente.

Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos de la Obra. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002.

Así mismo, es previsible la generación de otros residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc. y de sus envases

contaminados si bien su estimación habrá de ajustarse en el Plan de Gestión de Residuos, en función de las condiciones específicas de suministro y aplicación de tales materiales.

4.1.- RESIDUOS GENERADOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS COLECTORES, ESTIMACIÓN

La estimación de los residuos de esta obra se realizará clasificada en función de los niveles establecidos anteriormente:

- RCDs de Nivel I.
- RCDs de Nivel II.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es la que se manifiesta en la tabla 4.1.1 siguiente:

Estimación de Residuos Construcción y Demolición (RCD)	
Volumen de tierras estimado de la excavación	1.034,33 m ³
Superficie total considerada	950 m ²
Presupuesto estimado de la obra (P.E.M.)	109.514,29 €
Toneladas de residuos generados	41,20 Tn
Volumen total de residuos estimado	22,02 m ³

Tabla 4.1.1

4.2. ESTIMACIÓN DE LOS PESOS Y VOLÚMENES DE LOS RCD GENERADOS

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

ESTIMACIÓN DE RESIDUOS					
	SUPERFICIE CONSTRUIDA	VOLUMEN	PROPORCIÓN	CANTIDAD (m ³)	CANTIDAD (TN)
A.1 Residuos de Construcción y Demolición (Nivel I)					
Tierras sobrantes de explanación		1.034,33	100%	1.034,33	1.816.79
Residuos de roca triturada (suelo seleccionado,...)		1070,00	4%	42,5	69,06
A.2 Residuos de Construcción y Demolición (Nivel II)					
A.2.1 Residuos de naturaleza no pétreo procedentes de construcción o demolición					
Depósito en centro de reciclaje de residuos de papel y cartón	0		0,020%	0	0
Depósito en centro de reciclaje de residuos de plásticos	0		0,045%	0	0
Hierro y Acero			2,50%	0,00	0,00
Demolición		18.42	100,00%	18.42	45.13
A.2.2 Residuos de naturaleza pétreo					

Hormigón		30,00	12,00%	3.6	8.64
Ladrillos		0,00	54,00%	0,00	0,00
A.2.3 Residuos Potencialmente peligrosos					
Depósito en centro de reciclaje de residuos de basuras			0,010%		
Depósito en centro de reciclaje de residuos potencialmente peligrosos			0,020%		
VOLUMEN TOTAL DE RESÍDUOS					22,02 m³
DENSIDAD MEDIA					1,871
TN DE RESIDUOS					41,20 Tn

Tabla 4.2.1

5.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y SEPARACIÓN DE RCDs

5.1.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Se aplicarán para evitar el aumento del volumen de residuos. Se marcarán solamente las medidas propias del proyecto en cuestión.

X	Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
X	Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
X	Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
X	Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión.
X	Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.
X	Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RC
X	Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción
X	Aligeramiento de los envases
X	Envases plegables: cajas de cartón, botellas,...
	Optimización de la carga en los palets
	Suministro a granel de productos
	Concentración de los productos
X	Utilización de materiales con mayor vida útil
X	Instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables
	Se dispondrá en obra de maquinaria para el machaqueo de residuos pétreos, con el fin de fabricar áridos reciclados.
X	Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.

X	Se han usado elementos prefabricados e industrializados, que se montan en la obra sin apenas transformaciones que generen residuos.
X	Se habilitarán zonas de almacenamiento limpias y ordenadas, con los sistemas precisos de recogida de derrames, según establece la legislación en materia de residuos.
X	Los contenedores de productos tóxicos, químicos o en especial de residuos de amianto, deberán estar perfectamente señalizados, identificados y limitado el acceso a los mismos, pudiendo solo acceder el personal especializado o autorizado.
X	Los contenedores para el almacenamiento en el lugar de producción y el transporte de los residuos de construcción y demolición deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro.

Tabla 5.1.1

5.2- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Se procederá a la separación de las siguientes fracciones cuando la cantidad prevista para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Material	Cantidad
Hormigón	80 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t
Metal	2 t
Madera	1 t
Vidrio	1 t
Plástico	0,5 t
Papel y cartón	0,5 t

Tabla 5.2.1

Para separar los mencionados residuos se dispondrá de contenedores específicos cuya recogida se preverá en el Plan de Gestión de Residuos específico. Para la separación de los residuos peligrosos que se generen se dispondrá del número de contenedores iguales al número de residuos peligrosos diferentes que se generen en obra.

Debido a la tipología de los trabajos a realizar y al lugar en el que se van a desarrollar los trabajos, la instalación del punto de recogida de gestión de los residuos, deberá estar debidamente señalizado y protegido mediante vallado o similar, con el fin de evitar su acceso a personal ajeno a la obra.

5.3.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Se van a considerar las siguientes medidas de reutilización y valorización de los residuos producidos:

OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN	
X	Aprovechamiento de las tierras excavadas en obra para rellenos o explanadas, en función del tipo de tierra excavada.
OPERACIONES DE ELIMINACIÓN	
X	D1. Depósito sobre el suelo o en interior (por ejemplo, vertido, etc.)
	D2. Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.)

	D3. Inyección en profundidad (por ejemplo, inyección de residuos bombeables en pozos, minas de sal o fallas geológicas naturales, etc.)
	D4. Embalse superficial (por ejemplo, vertidos de residuos líquidos o lodos en pozos, balsas, estanques, lagunas, etc.)
	D5. Depósito controlado en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.)
	D6. Vertido en el medio acuático, salvo en el mar.
	D7. Vertido en el mar, incluida la inserción en el lecho marino.
	D8. Tratamiento biológico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminan mediante uno de los procedimientos enumerados entre el D1 y D12.
	D9. Tratamiento físico-químico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminan mediante uno de los procedimientos enumerados entre el D1 y D12 (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, etc.)
	D10. Incineración en tierra.
	D11. Incineración en el mar.
	D12. Almacenamiento permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.)
	D13. Combinación o mezcla previa a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D12.
	D14. Reenvasado previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D13.
	D15. Almacenamiento en espera a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D14 (excluido el almacenamiento temporal, en espera de recogida en el lugar donde se produjo el residuo)
OPERACIONES DE VALORIZACIÓN	
	R1. Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
	R2. Recuperación o regeneración de disolventes.
	R3. Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas).
	R4. Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
	R5. Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.
	R6. Regeneración de ácidos o de bases.
	R7. Valorización de componentes utilizados para reducir la contaminación.
	R8. Valorización de componentes procedentes de catalizadores.
	R9. Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.
	R10. Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.
	R11. Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones numeradas de R1 a R10.
	R12. Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R11. Quedan aquí incluidas operaciones previas a la valorización incluido el tratamiento previo, operaciones tales como el desmontaje, la clasificación, la trituración, la compactación, la peletización, el secado, la fragmentación, el acondicionamiento, el Reenvasado, la separación, la combinación o la mezcla, previas a cualquiera de las operaciones enumeradas de R1 a R11.
	R13. Almacenamiento de residuos en espera de cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12 (excluido el almacenamiento temporal, en espera de recogida, en el lugar donde se produjo el residuo).

6.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN DE LOS RCDs DENTRO DE LA OBRA.

6.1.- MEDIDAS DISPUESTAS EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Las medidas consideradas para la correcta gestión de los residuos generados durante las obras son las siguientes:

- Toda la gestión de los residuos, desde la generación hasta su retirada o cesión, deberá cumplir con la normativa vigente, para lo que se llevará un control por escrito de la gestión de los residuos, en las que conste la cantidad y tipo de residuo cedidos a cada gestor autorizado y el archivo del albarán de entrega.
- Se acondicionarán las zonas de almacenamiento de residuos que incluya la impermeabilización del fondo y un sistema de recogida de los residuos en caso de derrames accidentales.
- Se establecerá un protocolo a seguir en el caso de derrame accidental de un producto contaminante que incluya, en su caso, la retirada del suelo contaminado y su gestión por parte de gestor autorizado.
- La limpieza de maquinaria, repostaje de combustible y cambio de aceite se llevarán a cabo únicamente en las zonas habilitadas a tal efecto.
- Los aceites, combustibles, etc. Se dispondrán en bidones adecuados y etiquetados, que deberán gestionarse separadamente y enviarse a depósitos de seguridad o plantas de tratamiento. La recogida de estos residuos, así como del resto de los residuos peligrosos generados durante la fase de obras, como trapos, guantes, restos de pintura y disolventes, baterías, líquidos hidráulicos y de freno, etc., se efectuará por parte de un gestor autorizado.
- Se distribuirán dentro de la zona de obra todos los contenedores necesarios para el depósito de las basuras domésticas generadas por el personal de obra, que serán recogidos por parte de los servicios municipales.
- Se dispondrá en la obra de materiales absorbentes (trapos, serrín, etc) para el caso de que se produzcan pequeños vertidos no controlados (medida que no debe seguirse en el caso de vertidos más importantes).

Todos los vertidos que se recojan y el material que haya podido ser utilizado para recogerlo o afectado por el derrame se gestionarán como un residuo peligroso y se almacenará en recipientes apropiados a cada tipo de residuo y correctamente identificados a la espera de que sean recogidos por un gestor autorizado.

Otros puntos con riesgo de derrame (maquinaria, depósitos de gasóleo o lubricantes, etc.) también deben estar en las áreas acondicionadas con el fin de evitar que causen contaminación a las aguas o al suelo. Si esto no es posible se dispondrá de bandejas para la recogida de posibles goteos.

Los residuos líquidos mezclados con sustancias peligrosas como aceites, grasas o hidrocarburos se gestionarán como residuos peligrosos, almacenándose en un depósito y

lugar apropiado, correctamente impermeabilizado y gestionado por un gestor autorizado de este tipo de residuos. El resto de los vertidos, de forma general, se pueden reutilizar o verter (estudiando la necesidad o no de su tratamiento previo). El vertido precisa de la preceptiva autorización, por lo que se tendrá previsto realizar la solicitud y obtener la autorización o permiso antes de comenzar los vertidos. En la autorización se hará referencia al tipo de vertido, caudal, lugar de vertido y toda condición que sea necesaria tener en cuenta y como tal será de obligado cumplimiento.

En este caso los vertidos que se realicen en el medio, ya sean de aguas de percolación, sanitarias y/o pluviales, así como para la realización de captación de agua, será preceptiva la autorización administrativa.

En caso de que el vertido se realice a la red de sumideros se dispondrá de la autorización del gestor de la citada red.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

6.2.- MEDICIÓN Y ABONO DE LOS RESIDUOS

La medición y abono de estos elementos se realizará de acuerdo con lo indicado en el Cuadro de Precios.

7.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RCDs

El destino previsto para los residuos será la planta de tratamiento de residuos ubicada en Atarfe (Granada): Paraje "La Morisca", Parc. 76, Pol.1.

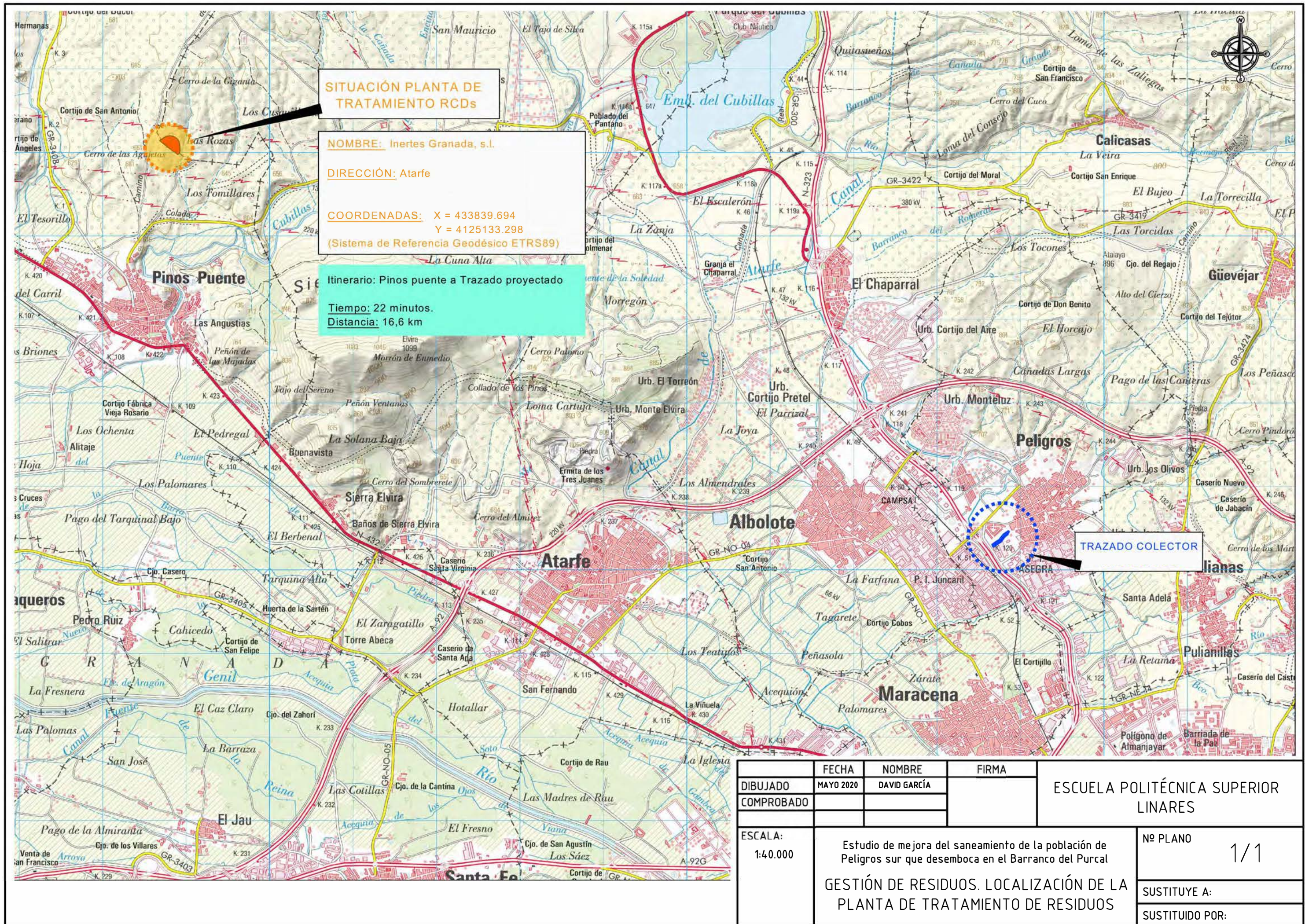
El contratista de la obra podrá seleccionar otra planta de reciclaje autorizada para la gestión de los residuos de construcción y demolición, asumiendo el coste de la diferencia del transporte a dicha planta y del canon de gestión con relación a lo establecido en este anejo.

Dadas las características de la obra, su naturaleza, materiales a manipular y tipo de residuos generados, se establece la relación de operaciones previstas de valoración "in situ" de los residuos generados y el destino previsto inicialmente para los mismos.

7.2. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCD

El presupuesto de gestión de los residuos derivados de la obra queda incluido en el correspondiente documento nº 4, del proyecto "Presupuesto y mediciones", resultando un montante total de: **7.734,30 €**.

8.- PLANOS



SITUACIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO RCDs

NOMBRE: Inertes Granada, s.l.

DIRECCIÓN: Atarfe

COORDENADAS: X = 433839.694
Y = 4125133.298
(Sistema de Referencia Geodésico ETRS89)

Itinerario: Pinos puente a Trazado proyectado

Tiempo: 22 minutos.

Distancia: 16,6 km

TRAZADO COLECTOR

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	MAYO 2020	DAVID GARCÍA		
COMPROBADO				
ESCALA: 1:40.000	Estudio de mejora del saneamiento de la población de Peligros sur que desemboca en el Barranco del Purcal GESTIÓN DE RESIDUOS. LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS			Nº PLANO 1/1
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

ANEJO N° 10: COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN..... 1

2.- ORGANISMOS Y ENTIDADES AFECTADOS 1

1.- INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es el de dejar constancia de los contactos necesarios para la correcta redacción del estudio, bien mediante escritos, bien vía telefónica con todos aquellos Organismos, entidades y concesionarias de obras y servicios, por resultar directamente afectados por la ejecución de las obras objeto de este estudio o por disponer de información de utilidad referente a la zona objeto del estudio.

Con objeto de coordinar y adaptar el planteamiento general del estudio en los aspectos relacionados con los servicios afectados por las obras, se comprobó la existencia o no de posibles líneas y redes competencia de distintos organismos.

2.- ORGANISMOS Y ENTIDADES AFECTADOS

Se deberá mantener el contacto con los siguientes organismos o personas:

- AYUNTAMIENTO DE PELIGROS (Granada): Respecto al Plan General de Ordenación Urbanística lo más actualizado posible.
- AGUASVIRA, que han informado sobre las redes existentes de abastecimiento y saneamiento y los condicionantes de las nuevas a construir.
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADALQUIVIR: Aportarán condicionantes o requerimientos respecto a la ubicación de colectores en la zona de afección a Dominio Público Hidráulico, teniendo en cuenta la descripción del trazado y las afecciones (paralelismos y cruces) identificados.

Fundamentalmente, a la Confederación Hidráulica del Guadalquivir se les solicita información sobre el encauzamiento y barranco del Purcal en su longitud, profundidades y sección, especialmente la que va desde la cabecera de nuestra agrupación de vertidos, hasta su intersección con la carretera Bailén-Motril, para posibles cruces en las inmediaciones de las calles Castilla y León con Plaza Navegran del núcleo del Polígono de Asegra en Peligros.

- INKOLAN: Se obtienen los servicios afectados de la zona objeto de estudio.

Estos organismos disponen de información referente al objeto de la actuación por los motivos que a continuación se enumeran:

- Información por parte de cada organismo de las afecciones detectadas así como de aquellas que no hayan sido detectadas en los trabajos de campo.
- Conocer del organismo afectado las condiciones que se deben de tener en cuenta en la ejecución de las reposiciones que deban llevarse a cabo y los condicionantes durante la ejecución de las obras.

ANEJO N° 11: SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

1.- OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1
2.- JUSTIFICACIÓN	1
2.1.- Presupuesto	2
2.2.- Plazo de ejecución	2
2.3.- Personal previsto	2
2.4.- Principales tajos de la obra	2
3.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN	3
3.1.- Colector de saneamiento	3
4.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	4
5.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS	6
5.1.- Protecciones individuales	7
5.2.- Protecciones colectivas	7
6.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	8
7.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS. PREVENCIÓN ASISTENCIAL	8
7.1.- Botiquines	8
7.2.- Asistencia a accidentados	8
7.3.- Reconocimiento médico	8
7.4.- Medicina preventiva	9
7.5.- Formación e información	9
8.- ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	10
8.1.- Órganos de seguridad y salud en obra	10
9.- INSTALACIONES DE OBRA	12
9.1.- Instalaciones provisionales para los trabajadores	12
9.2.- Instalaciones con módulos prefabricados	12
10.- SEGUIMIENTO Y CONTROL	13
11.- PLIEGO DE CONDICIONES	14
12.- DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA	14
13.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	15
13.1.- Criterios generales de la prevención de resgos profesionales	16
13.2.- Descripción de los principales riesgos	16
13.3.- Medidas preventivas de eliminación y reducción de riesgos	19

13.4.- Elementos de protección individuales	62
13.4.1.- <i>Protección de la cabeza.....</i>	62
13.4.2.- <i>Protección de los oídos.....</i>	63
13.4.3.- <i>Protección de los ojos.....</i>	63
13.4.4.- <i>Protección de las vías respiratorias</i>	65
13.4.5.- <i>Protección del cuerpo</i>	66
13.4.6.- <i>Protección de las manos.....</i>	66
13.4.7.- <i>Protección de los pies.....</i>	67
13.4.8.- <i>Protección contra caídas de altura.....</i>	68
13.4.9.- <i>Otros equipos</i>	70
13.5.- Disposiciones legales de aplicación.....	78
13.6.- Condicionantes de los medios de protección.....	86
13.6.1.- <i>Generales relativas a protección personal</i>	86
13.6.2.- <i>Generales relativas a protección colectiva</i>	92
13.7.- Trabajos en vías públicas.....	96
13.8.- Trabajos con la maquinaria.....	97
13.9.- Plataformas de trabajo.....	103
13.10.- Aparatos de elevación, transporte y similares.....	104
13.11.- Grúas.....	106
13.12.- Medios de prevención y extinción de incendios.....	109
13.13.- Ruidos, vibraciones y trepidaciones	110
13.14.- Instalación de tuberías.....	110
13.15.- Limpieza del tajo	111
13.16.- Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción	112
13.17.- Normas para la certificación de elementos de seguridad	112
13.18.- Otras condiciones y medidas a adoptar.....	112

1.- OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Este estudio tiene como objetivos establecer las directrices básicas respecto a la prevención de riesgos de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que los distintos trabajos y medios que inicialmente se estimen necesarios para la ejecución total de la obra puedan ocasionar. Asimismo se estudian las instalaciones de sanidad, higiene y bienestar de los trabajadores durante la construcción de las obras, todo ello en cumplimiento de las disposiciones oficiales vigentes (R.D. 1627/1997, de 24 de octubre).

Es el objeto del presente Documento el establecimiento de los criterios y determinaciones a aplicar en las obras de ejecución de este estudio.

El Estudio pretende conseguir que la realización de la obra se lleve a cabo con las debidas condiciones de Seguridad y Salud para reducir, dentro de lo que sea posible, el número de accidentes y la gravedad resultante para personas y bienes tanto de la obra como ajenas a ella.

Para lograr estos fines se estudian los diferentes riesgos que comportan los trabajos, proponiéndose medidas de protección a emplear para que la obra se haga en las mejores condiciones posibles y de forma racional.

2.- JUSTIFICACIÓN

En el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, se establece la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes (Artículo 4.1):

- Que el presupuesto de ejecución por Contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores de la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Dado el cumplimiento de algunos de los supuestos, se procede a la formalización del Estudio de Seguridad y Salud.

2.1.- PRESUPUESTO

Se han realizado las mediciones correspondientes a las diferentes unidades de obra sobre los planos del estudio y partiendo de las mediciones auxiliares, y se ha llegado a un Presupuesto de Ejecución Material.

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a CIENTO NUEVE MIL QUINIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS (109.571,22€).

2.2.- PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución, para la realización de las obras contenidas en el estudio de construcción del cual forma parte el presente Estudio de Seguridad, es el establecido en el Anejo nº 5 “Plan de obra”, cifrado en **DOS (2) meses**.

2.3.- PERSONAL PREVISTO

Para ejecutar la obra en un plazo de 2 meses y saber el número de trabajadores que es necesario que intervengan en la obra, se utiliza el cálculo global de la influencia en el precio de mercado, de la mano de obra necesaria.

CÁLCULO MEDIO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES

Presupuesto de ejecución material. 109.571,22 €

Importe porcentual del coste de la mano de obra. 35 % 109.571,22 € = 38.349,93 €

Nº medio de horas anuales trabajadas. 1.738 horas.

Coste global por horas. 11.904,36 / 1.738 = 22,05 € / hora

Precio medio hora / trabajadores. 16,00 € / hora

Número medio de trabajadores / año. 22,05 / 16,00 € / 0.33 años = 5 trabajadores

Redondeo del número de trabajadores. 3 trabajadores

La mano de obra se estima en 4 trabajadores en punta de actividad, a la que hay que añadir unos 2 trabajadores de personal no directamente productivo: dirección técnica, administración, personal de topografía y del parque de maquinaria y los componentes del equipo del Plan de Aseguramiento de la Calidad.

Lógicamente el número y la distribución temporal del personal que ocurrirá realmente en la obra estará condicionada por la estructura y otras obligaciones de la empresa contratista, así como por otros condicionantes, básicamente la climatología.

2.4.- PRINCIPALES TAJOS DE LA OBRA

Las principales unidades constructivas necesarias para acometer las obras son:

- Movimiento de tierras

- Conducciones
- Pavimentaciones

3.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

3.1.- COLECTOR DE SANEAMIENTO

El objeto del presente estudio es la definición y valoración de las obras necesarias para la construcción del colector de saneamiento que define la agrupación de vertidos de aguas residuales del término municipal de Peligros, en Granada. Este colector conectará con otros ya diseñados, de forma que las aguas recogidas alcancen en última instancia la Estación Depuradora de Aguas Residuales de los Vados (Granada).

El objetivo principal es conseguir la adecuación de los vertidos a las normas actuales, ya que hasta la actualidad sean venido realizando directamente a cauce sin realizar ningún tipo de tratamiento.

El ámbito de actuación se engloba dentro del término municipal de Peligros, permitiendo recoger los vertidos de agua residual Peligros.

Se realizará el dimensionamiento de la red de colectores que recogerá los vertidos generados en el núcleo de población incluido en este ámbito y conducirlos hasta la EDAR de los Vados para su correcto tratamiento y vertido al medio en condiciones reglamentarias.

El ramal proyectado en Peligros se define así: Este ramal recoge los vertidos de la zona centro y sur de Peligros (PV.CUENCA 1, 2 y 3). Tiene su comienzo en la cabecera al final de la C/ Pablo de Rojas intersección con C/ Aaron en un pozo de conexión junto al PV.CUENCA 1. En el PV.CUENCA 1 mediante una obra donde recogeremos sus aguas residuales mediante un tubo de PVC de 500 mm desviándolo del barranco del Purcal a través de unas parcelas agrícolas hasta conectar con el saneamiento existente ya en el polígono de Asegra en la C/ Castilla y León, continuando hacia C/ Área de Actuación 24. Previamente se diseñará un aliviadero para evacuar las pluviales provenientes de la cuenca de Peligros 2 con las canalizaciones existentes.

Desde aquí se siguen aprovechando los colectores de saneamiento existentes hasta conectar con el Emisario Güevéjar-Pulianas antes de la hinca bajo dicha carretera en el PV. CUENCA 2.

Todo el tramo tiene una longitud de 190,00 m que se ejecutan con canalización de PVC de 500 mm de diámetro.

La tubería de saneamiento se instalará en zanja de 1.20 m de anchura para alturas inferiores a 3,00 m. y de 0.90 m de ancho en el primer metro y 1.80 m en el resto para alturas superiores a los 2.5 m. Se dispondrán de pozos de registro en los puntos de

cambio de dirección y a distancias convenientes para el mantenimiento de la red. La pendiente de la canalización oscila sobre el 0.9 %.

Se colocará la tubería en zanja sobre capa de arena de diez centímetros de espesor, y cubierta del mismo material hasta diez centímetros por encima de la generatriz superior. La zanja será rellenada con zahorra artificial compactada al 95% proctor modificado según PG-3. La reposición de la calzada para tráfico rodado se realizará con 8 cm de AC 16 SURF 60/70 D en todo el ancho de las calles afectadas.

4.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Los riesgos identificados para la presente actuación se detallan. A continuación, se listan los principales riesgos que pueden aparecer en la ejecución de las obras:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personal al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes/Cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos (quemaduras).
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Exposiciones a radiaciones.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos o golpes por vehículos..
- Ruido
- Vibraciones.
- Estrés térmico.
- Puesto de trabajo con pantallas de visualización de datos.
- Fatiga física.

Los anteriores riesgos aparecerán asociados a las distintas actividades a realizar, tal y como se muestra a continuación para algunas de las principales unidades a ejecutar:

EVALUACIÓN DE RIESGOS EN MOVIMIENTO DE TIERRAS

- Verticalidad de la excavación sin entibación.
- Desprendimiento de tierras por el manejo de la maquinaria.
- Desprendimiento de tierras por sobrecarga de los bordes de la excavación.
- Desprendimientos por no utilizar el talud adecuado.
- Atropellos y vuelcos de maquinaria y vehículos.
- Caídas a igual y distinto nivel.
- Caída de materiales y objetos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Interferencias con servicios afectados.
- Golpes y proyecciones.
- Ruido.

EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EJECUCIÓN DE CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS

- Atropello por vehículos y maquinaria.
- Colisión y vuelco de vehículos.
- Atrapamiento entre piezas.
- Caída de cargas suspendidas por deficiente sujeción o rotura de los elementos de izado.
- Atrapamiento en zanjas.
- Entibaciones defectuosas.
- Caídas a igual o distinto nivel.
- Golpes y proyecciones.
- Sobreesfuerzo.
- Interferencias con servicios afectados.
- Ausencia de protecciones de los operarios.
- Vibraciones en coronación de zanjas por vehículos o maquinaria.
- Acción de las aguas.
- Desentibado incorrecto.
- Medios auxiliares de acceso a la zanja en mal estado.

EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EJECUCIÓN DE PAVIMENTACIONES

- Caídas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Cortes por manejo de elementos con aristas o bordes cortantes.
- Dermatitis por el contacto con el cemento.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes y proyecciones.
- Atrapamiento por el material a colocar.
- Aplastamiento de manos durante la guía de la maniobra de descarga.
- Polvo.
- Ruido.

EVALUACIÓN DE RIESGOS EN INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Pinchazos y cortes por manejo de herramientas manuales.
- Electrocución o quemaduras durante las pruebas y puesta en servicio de la instalación por:
 - Mala protección de cuadros eléctricos.
 - Maniobras incorrectas en las líneas.
 - Uso de herramientas sin aislamiento.
 - Puenteo de los mecanismos de protección.
 - Conexiones directas sin clavijas macho-hembra.
 - Contacto accidental de la máquina de movimiento de tierras con líneas aéreas o subterráneas en servicio dentro del lugar de trabajo.

EVALUACIÓN DE RIESGOS PROVOCADOS POR EXPLOSIONES E INCENDIOS

- Rotura, producida durante la excavación de algún servicio público existente en el solar.
- Durante el mantenimiento de la máquina: fumar manejando recipientes con combustible; utilizar gasolina para limpiar las piezas; no apagar el motor al poner combustible en el depósito; comprobar el combustible, el nivel del refrigerante o el electrolito de la batería con llama.
- No almacenar el combustible, grasas y aceites de la maquinaria en local aislado e independiente.

EVALUACIÓN DE RIESGOS PROVOCADOS POR ATROPELLOS Y ATRAPAMIENTO DEL PERSONAL

- Iniciar las maniobras bruscamente.
- Falta de señalización en las zonas de trabajo.
- Permanencia indebida, dentro de la zona de acción de la máquina.
- Ausencia de resguardos, en los elementos móviles de la máquina.

5.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

En el anejo correspondiente se describen los medios y medidas de protección y prevención de los riesgos anteriormente expuestos.

Las protecciones se clasifican en individuales o colectivas. Sea cual sea el tipo de protección, ésta debe estar adaptada a la naturaleza del trabajo a realizar y causar la menor molestia posible al usuario.

5.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

Los elementos de protección individual se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Protección de cabeza.
- Protección de oídos.
- Protección de ojos y cara.
- Protección vías respiratorias.
- Protección del cuerpo.
- Protección de las manos.
- Protección de los pies.
- Protecciones diversas.

Las protecciones citadas anteriormente quedan descritas detalladamente en el punto 13.4.

5.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS

En cuanto a las protecciones colectivas, se han destacado las siguientes en función del riesgo a prevenir:

Riesgos de caídas:

- Barandillas.
- Pasillos de seguridad.
- Cables y cuerdas para sujetar el cinturón de seguridad.
- Tubo sujeción cinturón de seguridad.
- Anclajes para tubo.
- Vallas de limitación y protección.

Riesgos de colisiones y atropellos:

- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Carteles informativos.
- Cinta de balizamiento.
- Jalones de señalización.
- Balizamiento luminoso.
- Señales acústicas de maniobra.

Otros riesgos:

- Extintores.
- Riego.
- Tapas provisionales.
- Topes de desplazamiento de vehículos.

6.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

En el correspondiente punto se desarrollan en profundidad las distintas normas de seguridad y salud a establecer en los tajos de obra, las cuales serán de obligado cumplimiento para todo aquel que trabaje y acceda a los tajos de obra previstos.

Estas normas podrán tener carácter general o profesional, ser específicas para cada tipo de maquinaria a usar en obra o ser específicas para cada tipo de unidad de ejecución o trabajo.

7.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS. PREVENCIÓN ASISTENCIAL

7.1.- BOTIQUINES

Se dispondrá, en las instalaciones fijas, de un botiquín conteniendo el material especificado en las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo (R.D. 486/1997, de 14 de abril), y de otros botiquines portátiles en los tajos.

El material será revisado mensualmente y repuesto inmediatamente lo consumido.

7.2.- ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se colocará en la obra, y en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc. Para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

Puesto que la obra se desarrolla en las proximidades de distintos núcleos urbanos, no resultará necesario disponer de una ambulancia ni de un Auxiliar Técnico Sanitario (A.T.S.) en obra, pudiendo disponerse de las infraestructuras sanitarias de los núcleos próximos en caso de accidente.

7.3.- RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar al menos un reconocimiento médico previo al trabajo más otro en cada periodo anual de duración de las obras.

7.4.- MEDICINA PREVENTIVA

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Adjudicatario de las obras y los subcontratistas, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realicen los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratadas por cada uno de ellos para esta obra.

7.5.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN

Todo el personal debe recibir una formación suficiente en materia preventiva tanto al entrar en la obra como al producirse cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo. Esta formación será como mínimo la básica de una duración mínima de 8 h.

La formación estará centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, exponiendo los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear y los planes de emergencia y evacuación para cada uno de los tajos.

Los equipos de protección son siempre algo molestos, por lo que el trabajador tiende a no utilizarlos. Es preciso convencer al trabajador de la necesidad de su utilización.

Es un problema psicológico y motivando y convenciendo hay que conseguir que la utilización de los equipos individuales de protección personal se convierta en una costumbre.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

Además de esta formación se informará a los trabajadores de los principales riesgos que se pueden dar en la presente obra de la siguiente forma:

- **Trabajadores propios:** cada trabajador, al inicio de su actividad con la empresa, recibirá un manual de información donde, de forma somera, se recogerán los riesgos derivados de su trabajo y las medidas preventivas para evitarlos. Este manual será elaborado por el servicio de prevención propio y contemplará además medidas de emergencia, deberes y obligaciones... etc. Cuando existan trabajos de especial peligrosidad se elaborarán fichas informativas específicas a tal fin, que serán elaboradas por el servicio de prevención.

- **Subcontratas:** el jefe de obra vendrá obligado a facilitar una copia del plan de seguridad a la empresa subcontratada y ésta a trasladárselo a todos sus operarios. No obstante, la empresa principal realizará las mismas actuaciones antes definidas para empleados de mano de obra propia.

8.- ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA

8.1.- ÓRGANOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA

VIGILANTE DE SEGURIDAD

La empresa constructora estará obligada a nombrar un vigilante de seguridad que será el encargado general de la obra. Deberá comunicarse su nombre a la Dirección Facultativa de las obras previamente al comienzo de las mismas. El nombramiento del vigilante de seguridad estará permanentemente expuesto en lugar visible.

Su misión es la de hacer eficaces los medios de seguridad, previendo las necesidades con antelación, haciendo cumplir el programa establecido en este Plan y en sus posibles actualizaciones.

RECURSOS PREVENTIVOS

La empresa constructora estará obligada a nombrar recursos preventivos cuando:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Los recursos preventivos deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

No obstante, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos a que se refiere el apartado 1 y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

Su misión es la de vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su necesidad para conseguir un adecuado control de dichos riesgos.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en la planificación, así como de la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia:

- Harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.
- Deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación de la planificación de la actividad preventiva y, en su caso, de la evaluación de riesgos laborales.

COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Se constituirá un Comité de Seguridad y Salud que será el órgano de seguimiento de las condiciones de seguridad de la obra, de forma permanente.

El Comité estará formado por:

- Presidente; el jefe de obra.
- Vigilante de Seguridad: encargado general.
- Secretario: administrativo de obra.
- Vocales: un representante de nuestro personal y un representante de los trabajadores de cada subcontrata.

El Comité se reunirá mensualmente redactando un acta de la reunión que firmarán todos los asistentes y se presentará a la Dirección Provincial de Trabajo recabando el correspondiente acuse de recibo. La fotocopia de esta acta se fijará en el Tablero de Seguridad y Salud.

Se guardará fotocopia de todos los documentos que se generen relacionados a Vigilante y Comité en una carpeta-archivador de Seguridad y Salud.

9.- INSTALACIONES DE OBRA

9.1.- INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES

Dado el volumen de trabajadores previsto, es necesario aplicar una visión global de los problemas que plantea el movimiento concentrado y simultáneo de personas dentro de ámbitos cerrados en los que se deben desarrollar actividades cotidianas, que exigen cierta intimidad o relación con otras personas. Estas circunstancias condicionan su diseño.

Al diseñarlas, se ha intentado dar un tratamiento uniforme, procurando evitar las prácticas que facilitan la dispersión de los trabajadores por toda la obra, con el consiguiente desorden y aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra en general y aseo deficiente de las personas.

Los principios de diseño han sido los que se expresan a continuación:

- Aplicar los principios que regulan estas instalaciones según la legislación vigente, con las mejoras que exige el avance de los tiempos.
- Dar el mismo tratamiento que se da a estas instalaciones en cualquier otra industria fija; es decir, centralizarlas metódicamente.
- Dar a todos los trabajadores un trato igualitario de calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o se trate de personal autónomo o de esporádica concurrencia.
- Resolver de forma ordenada y eficaz, las posibles circulaciones en el interior de las instalaciones provisionales, sin graves interferencias entre los usuarios.
- Permitir que se puedan realizar en ellas de forma digna, reuniones de tipo sindical o formativo, con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.
- Organizar de forma segura el acceso, estancia en su interior y salida de la obra.

9.2.- INSTALACIONES CON MÓDULOS PREFABRICADOS

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo pero digno. Deben retirarse al finalizar la obra.

Todas las instalaciones de la obra, se mantendrán limpias, por lo que se organizará un servicio de limpieza para que diariamente sean barridas y fregadas con los medios necesarios para tal fin. En esta obra se cumplirán las siguientes normas:

Comedor

- 1 Calientacomidas por cada 30 operarios.
- 1 Grifo en la pileta por cada 10 operarios.

Aseos

- 1 Inodoro por cada 25 operarios.
- 1 Ducha por cada 10 operarios.
- 1 Lavabo por cada 10 operarios.
- 1 Espejo (40 x 50) por cada 25 operarios.
- 1 Calentados agua.
- Jabón, portarrollos, papel higiénico, etc.

Vestuarios

- Bancos, perchas.
- 1 Taquilla por trabajador.

10.- SEGUIMIENTO Y CONTROL

Habrán reuniones periódicas del Comité de Seguridad y Salud en las que se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- Instalaciones médicas
- El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá el material consumido.
- Protecciones personales.

Se comprobará la existencia, uso y estado de las protecciones personales las cuales tendrán fijadas un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido de una determinada prenda, se repondrá ésta independientemente de su duración prevista o fecha de entrega.

La entrega de las prendas de protección personal se controlará mediante unas fichas personales de entrega de material, controlando a su vez las reposiciones efectuadas.

Se adjunta modelo de justificante de entrega de Equipos de Protección Individual.

PROTECCIONES COLECTIVAS

Al igual que las protecciones personales, cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido de un determinado equipo, se repondrá éste, independientemente de la duración prevista.

INSTALACIÓN DEL PERSONAL

Para la limpieza y la conservación de estos locales, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

11.- PLIEGO DE CONDICIONES

Los medios de protección cumplirán las condiciones especificadas en la normativa vigente. En este Estudio de Seguridad y Salud se incluye el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares en el que se describe las condiciones que deben de cumplir los elementos de Seguridad y Salud, la forma de abono y las características de los mismos.

12.- DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

Estos documentos deben cumplir una serie de formalidades recogidas en el pliego de condiciones particulares y ser conocidos y aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud como partes integrantes del plan de seguridad y salud.

Como mínimo, se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

- 1) Documento del nombramiento del Encargado de seguridad.
- 2) Documento del nombramiento de los Recursos Preventivos.
- 3) Documento del nombramiento de la cuadrilla de seguridad.
- 4) Documento del nombramiento del señalista de maniobras.
- 5) Documentos de autorización del manejo de diversas maquinas.

13.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Memoria y Anejos
 - Memoria
 - Anejos a la Memoria
2. Planos
3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
4. Mediciones y Presupuesto.
 - Mediciones.
 - Cuadro de precios.
 - Presupuesto General.

ANEJO Nº1: RIESGOS Y SU PREVENCIÓN

13.1.- CRITERIOS GENERALES DE LA PREVENCIÓN DE RESGOS PROFESIONALES

Los dos principios siguientes deben servir de guía en la elección de un equipo:

- Realizar una protección separada para cada riesgo aislado y no combinar en el mismo aparato la protección contra varios riesgos diferentes, salvo que esos riesgos se presenten simultáneamente en la misma zona de trabajo.
- A igualdad de eficacia, dar preferencia a los aparatos más sencillos y más fáciles de conservar y mantener (la fiabilidad es, generalmente, inversamente proporcional a la complejidad).

Para que los equipos y medios de seguridad y salud cumplan con su objetivo antes citado es necesario que tengan las siguientes cualidades:

- Estar adaptados a la naturaleza del trabajo y del riesgo.
- Causar la menor molestia posible.
- Que sienten bien (estética).
- Que sean eficaces.

La protección debe estar adaptada a la naturaleza del trabajo, pero causar el menor estorbo posible. El aspecto estético no debe ser descuidado. Los trabajadores no aceptan a gusto equipos que los afean o les parecen ridículos. Las protecciones individuales deben caer bien, en la medida en que su realización lo permite.

Puede ocurrir, que, a veces, al llevar un accesorio individual de protección sea, por lo menos al principio, una molestia para el usuario. Por ello, la protección colectiva en el origen del peligro, cuando es posible, es preferible a las protecciones individuales.

El trabajador debe comprender que vale más soportar una molestia que correr el riesgo de un accidente, pero esta molestia debe ser la más leve posible, aunque sin perjuicio de la eficacia.

Las protecciones personales son un complemento óptimo de seguridad, siendo necesario adoptar el material de seguridad más adecuado al trabajo que se va a realizar.

13.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES RIESGOS

TRABAJOS EN LAS PROXIMIDADES DE MÁQUINAS

Pueden existir riesgos por la acción de las partes móviles de las máquinas en una distracción del conductor, fallo mecánico o cualquier otra causa, lo que puede ser origen de atropellos por maquinaria, colisiones y vuelcos, interferencias con líneas eléctricas, atrapamientos por partes móviles de la maquinaria, ruidos, caídas de objetos, golpes contra objetos, heridas por máquinas cortadoras y vibraciones. Para evitar la mayor parte de estos riesgos, no habrá nadie dentro del radio de acción de cada máquina ni bajo cargas suspendidas, y se organizará el tráfico de la maquinaria para evitar colisiones y atropellos.

La maquinaria, cuando ello sea posible por el tipo de obra, estará inmovilizada en lo tocante a su desplazamiento general y debidamente calzada.

En caso de existencia de líneas eléctricas aéreas se colocarán pórticos limitadores del gálibo.

Cuando se desplace marcha atrás, la maquinaria llevará un dispositivo acústico que lo indique.

EXCAVACIONES GENERALES Y EN PRÉSTAMOS

Los riesgos principales serán los derivados del manejo de maquinaria y posibles desprendimientos, por lo que deberán observarse las medidas adoptadas en los trabajos en las proximidades de máquinas.

Los operadores de las máquinas llevarán los adecuados elementos de protección contra vibraciones, ruidos y polvo en su caso.

Los desprendimientos generales deberán evitarse dando a los taludes pendientes no excesivas, dependiendo de las características geotécnicas de los materiales (cohesión, fricción interna, buzamientos, etc.). Podrán disponerse también bermas estabilizadoras.

Si como consecuencia de desprendimientos generales o localizados pudiera haber caída de piedras, el personal en la zona deberá ir provisto de casco.

EXCAVACIONES EN ZANJAS, CIMIENTOS Y OTROS ESPACIOS RESTRINGIDOS

Los riesgos fundamentales son de derrumbamiento y de afloramiento de agua, aparte de los comentados por trabajos en proximidad de maquinaria.

El personal irá debidamente protegido con cascos.

Siempre que el terreno lo exija, y en cualquier caso a más de 2,00 metros, si el fondo de la zanja excavada debe trabajar alguna persona, se procederá a la entibación en la forma adecuada.

Si hay afloramientos de agua el personal irá dotado de botas de agua, y si el caudal así lo aconseja, se llevará a cabo el agotamiento.

No se apilarán productos de la excavación a distancia del borde de la zanja inferior al doble de su profundidad, y por la zona entre la zanja y los materiales apilados se prohibirá la circulación de todo tipo de vehículo.

RELLENOS

Los riesgos principales son: el accidente durante el basculamiento de los camiones y el contacto con líneas eléctricas aéreas existentes.

Los camiones bascularán sobre superficies sensiblemente horizontales, de modo que no exista riesgo de vuelco al tener la caja alzada.

La apertura de las traseras será accionada desde la cabina o, de ser manual, será efectuada por personal provisto de casco.

Los operadores de las máquinas que lo exijan (compactadores vibrantes y motoniveladoras) irán provistos de protección contra las vibraciones.

En caso de existencia de líneas eléctricas aéreas se colocarán pórticos limitadores del gálibo.

HORMIGONES

Si se maneja autohormigonera, su circulación y trabajo se hará en condiciones en que su estabilidad quede asegurada para evitar el vuelco.

En las tareas de encofrado y hormigonado, además de los posibles daños por impactos caben las caídas desde alturas notables y las heridas por objetos punzantes, así como la caída de objetos en el izado de encofrados.

Además de usar adecuada protección para las manos y el calzado de seguridad, en los andamios y pasarelas para encofrar y hormigonar se dispondrán barandillas cuando la altura lo aconseje. Para el hormigonado, con el extendido de la tongada y su vibrado, si el personal pisa hormigón fresco deberá estar provisto de botas de agua.

En los trabajos de ferralla los riesgos que pueden aparecer son: cortes y pinchazos con las armaduras, atrapamientos por el uso de la cizalladora, caídas y golpes. Se protegerán las manos con guantes, se usarán botas, casco y cinturón de seguridad. En los tajos se colocarán barandillas de protección y redes perimetrales.

REPOSICIONES ELÉCTRICAS

Los principales riesgos en la reposición de las líneas eléctricas son los derivados del contacto de los operarios con la instalación y el consiguiente riesgo de electrocución.

En el desmontaje de los apoyos de las líneas se pueden producir caídas a distinto nivel, cortes y golpes con el material.

Los riesgos de electrocución se evitarán alejando las partes activas de las instalaciones de los lugares en que habitualmente se encuentren personas, en señalizar y balizar la zona convenientemente y en la medida de lo posible en aislar los conductores.

Las líneas aéreas se señalizarán con pórticos de limitación de gálibo. Los vehículos con elementos de gálibo variable tales como camiones basculantes, retroexcavadoras, etc., circularán siempre con los dispositivos de elevación en su posición más baja.

En cualquier caso se prohíbe todo trabajo de carga y descarga o el almacenamiento de materiales bajo las líneas.

Los operarios que trabajen en este tajo deberán ir provistos de casco de seguridad, calzado aislante, guantes de seguridad y gafas protectoras.

OTROS TAJOS

En los tajos y tareas no indicados se dispondrán los medios de protección adecuados para los riesgos que puedan estimarse.

13.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS DE ELIMINACIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS

Para la protección de los trabajadores, es necesario establecer una serie de medidas preventivas de eliminación o reducción del riesgo de sufrir un accidente de trabajo o una enfermedad profesional.

Primero es necesaria la realización de una evaluación de riesgos, en donde se identificarán, estimarán y valorarán los riesgos a los que está expuesto cada trabajador en su puesto de trabajo. Una vez determinados los riesgos y valorados cada uno de ellos es preciso adoptar las medidas preventivas que se llevarán a cabo en la planificación de éstas.

A continuación se establecerán una serie de medidas preventivas de eliminación y/o reducción en función de cada tipo riesgo.

CAÍDAS A DISTINTO NIVEL

Definición: Caída a un plano inferior al de sustentación.

Medidas preventivas

- Las plataformas de trabajo que ofrezcan peligro de caída desde más de dos metros estarán protegidas en todo su contorno por barandillas, listón intermedio y plintos.
- Las barandillas serán de materiales rígidos y resistentes. La altura de las barandillas será de 90 centímetros como mínimo a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales con una separación máxima de 15 centímetros. Serán capaces de resistir una carga de 150 kilogramos por metro lineal. Los plintos tendrán una altura mínima de 15 centímetros sobre el nivel del piso.
- Los pisos y pasillos de las plataformas de trabajo serán antideslizantes, se mantendrán libres de obstáculos y estarán provistas de un sistema de drenaje que permita la eliminación de productos resbaladizos.
- Utilizar Equipos de Protección Individual contra Caídas de Altura certificados cuando se esté expuesto a dicho riesgo; siempre que no exista protección colectiva o incluso junto con ésta (consultar fichas correspondientes).
- En el caso de disponer y utilizar escaleras fijas y de servicio, escalas, escaleras portátiles o escaleras móviles hay que adoptar las medidas preventivas correspondientes a dichas instalaciones o medios auxiliares (consultar fichas correspondientes).
- Igualmente, en el caso de utilizar andamios: de borriquetas, colgados, tubulares o metálicos sobre ruedas, hay que adoptar las medidas preventivas correspondientes a dichos medios auxiliares (consultar fichas correspondientes).

CAÍDAS AL MISMO NIVEL

Definición: Caída que se produce en el mismo plano de sustentación.

Medidas Preventivas

- El pavimento tiene que constituir un conjunto homogéneo, llano y liso sin soluciones de continuidad; será de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza.
- Las superficies de tránsito estarán al mismo nivel, y de no ser así, se salvarán las diferencias de altura por rampas de pendiente no superior al 10 por 100.
- Las zonas de paso deberán estar siempre en buen estado de aseo y libres de obstáculos, realizándose las limpiezas necesarias.

- 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 ante este tipo de riesgo. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas.
- Se evacuarán o eliminarán los residuos de materias primas y de fabricación, bien directamente por medio de tuberías o acumulándolos en recipientes adecuados.
- Se debe disponer de suelos antideslizantes utilizando para su limpieza o encerado las sustancias adecuadas a ese tipo de suelo.
- Utilizar calzado, como Equipo de Protección Individual certificado, en buen estado con el tipo de suela adecuada que evite la caída por resbalamiento.
- Hay que corregir la escasa iluminación, mala identificación y visibilidad deficiente revisando periódicamente las diferentes instalaciones.
- Comprobar que las dimensiones de espacio permiten desplazamientos seguros:
 - La superficie mínima por trabajador será de 2 m² y 10 m³ de volumen.
 - La altura de techos mínima será de 3 m. (2,5 m. en oficinas).
 - La separación mínima entre máquinas será de 0,8 m.
- La anchura mínima de los pasillos principales será de 1,20 m. (1 m. de anchura para los pasillos secundarios).
- El almacenamiento de materiales así como la colocación de herramientas se tiene que realizar en lugares específicos para tal fin.
- Hay que concienciar a cada trabajador para que se responsabilice en parte del buen mantenimiento del suelo dando cuenta inmediata de las condiciones peligrosas del suelo como derrames de líquidos, aceites, agujeros, etc.

CAÍDAS DE OBJETOS POR DESPLOME O DERRUMBAMIENTO

Definición: Caída de elementos por pérdida de estabilidad de la estructura a la que pertenece.

Medidas Preventivas

- Los elementos estructurales, permanentes o provisionales de los edificios, serán de construcción segura y firme para evitar riesgos de desplome o derrumbamiento.

- Los techos, paredes, etc., de los edificios tendrán la resistencia conforme a la carga que deban sostener y suspender.
- Las escaleras, plataformas, etc., soportarán como mínimo una carga móvil no mayor de 500 kilogramos por metro cuadrado y con un coeficiente de seguridad de cuatro.
- Las escalas fijas de servicio serán de material fuerte, y estarán adosadas sólidamente a los edificios, depósitos, etc. que los precisen.
- La máxima carga de trabajo en kilogramos estará en forma fija y visible, y será respetada siempre.
- Cuando estructuras, mecanismos, transportadores, máquinas, etc. Tengan que estar situados sobre lugares de trabajo se instalarán planchas, pantallas inferiores, etc., las cuales puedan retener las partes que puedan desplomarse.

CAÍDAS DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN

Definición: Caída de objetos o materiales durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o con ayudas mecánicas.

Medidas Preventivas

- En la manipulación manual de cargas el operario debe conocer y utilizar las recomendaciones conocidas sobre posturas y movimientos (mantener la espalda recta, apoyar los pies firmemente, etc.).
- No deberá manipular cargas consideradas excesivas, de manera general, se manipularán según su condición, (mujer embarazada, hombre joven...); y su utilización (separación del cuerpo, elevación de la carga, etc.).
- Deberá utilizar los equipos de protección especial adecuados (calzado, guantes, ropa de trabajo).
- No se deberán manipular objetos que entrañen riesgos para las personas debido a sus características físicas (superficies cortantes, grandes dimensiones o forma inadecuada, exentos de sustancias resbaladizas, etc.).
- A ser posible, deberá disponer de un sistema adecuado de agarre.
- El nivel de iluminación será el adecuado a la complejidad de la tarea.
- En la manipulación con aparatos de elevación y transporte, todos sus elementos estructurales, mecanismos y accesorios serán de material sólido, bien construido y de resistencia y firmeza adecuada al uso al que se destina.

- Si los aparatos son de elevación, estarán dotados de interruptores o señales visuales o acústicas que determinen el exceso de carga.
- Estarán marcados de forma destacada y visible la carga máxima a transportar y se vigilará su cumplimiento.
- Los ganchos tendrán pestillo de seguridad; se impedirá el deslizamiento de las cargas verticalmente mediante dispositivos de frenado efectivo; los elementos eléctricos de izar y transportar reunirán los requisitos de seguridad apropiados.
- Se realizarán las revisiones y pruebas periódicas de los cables.
- Los ascensores y montacargas deberán cumplir en todos sus elementos los requisitos exigidos por el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.
- Las carretillas automotoras serán solo conducidas por personal autorizado.
- Los frenos funcionarán bien y serán de la potencia adecuada.
- El conductor deberá tener buena visibilidad tanto por la colocación de su posición, como por la debida a la colocación y tamaño de la carga.
- La carretilla deberá llevar cualquier sistema que pueda indicar a las personas su situación y movimiento o dirección.
- Su estructura y elementos transportadores (uñas, mástil, etc.) serán adecuados a la carga que deba transportar.
- Las transmisiones, mecanismos y motores de los transportadores estarán protegidos por resguardos adecuados al riesgo.
- Cuando la caída de material pueda lesionar a la personas que circulan por debajo o próximas a las cintas transportadoras, éstas se protegerán con planchas, redes, contenciones laterales, etc., para impedir la caída del material transportado.
- Dispondrán de paros de emergencia que detengan las cintas en caso de que se produzca o vaya a producirse un atrapamiento, enganches, etc., de las personas.
- Las grúas en general dispondrán de dispositivos sonoros que informen a las personas de su movimiento.
- La posición del maquinista durante todas las operaciones con la grúa, será aquella que le permita el mayor campo de visibilidad posible.

- La empresa proporcionará y velará porque se utilicen las prendas de protección personal adecuadas a cada operación de manipulación por parte de personas (guantes, zapatos de seguridad, cascos, etc.).
- El trabajador debe, a través de la empresa, de estar informado de los riesgos presentes en su puesto de trabajo, así como, formado en cómo prevenirlos con una adecuada realización de su tarea.

CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS

Definición: Caída de objetos diversos que no se están manipulando, y que se desprenden de su ubicación por razones varias.

Medidas Preventivas

- Los espacios de trabajo estarán libres del riesgo de caídas de objetos por desprendimiento, y en el caso de no ser posible deberá protegerse adecuadamente a una altura mínima de 1,80 m mediante mallas, barandillas, chapas o similares, cuando por ellos deban circular o permanecer personas.
- Las escaleras, plataformas, etc., serán de materiales adecuados, bien construidas y adosadas y ancladas sólidamente de manera que se impida el desprendimiento de toda o parte de ella.
- Todos los elementos que constituyen las estructuras, mecanismos y accesorios de aparatos, máquinas, instalaciones, etc., serán de material sólido, bien construido y de resistencia adecuada al uso al que se destina, y sólidamente afirmados en su base.
- El almacenamiento de materiales se realizará en lugares específicos, delimitados y señalizados.
- Cuando el almacenamiento de materiales sea en altura éste ofrecerá estabilidad, según la forma y resistencia de los materiales.
- Las cargas estarán bien sujetas entre sí y con un sistema adecuado de sujeción y contención (flejes, cuerdas, contenedores, etc.).
- Los materiales se apilarán en lugares adecuados, los cuales estarán en buen estado y con resistencia acorde a la carga máxima (palet, estanterías, etc.).
- Los almacenamientos verticales (botellas, barras, etc.) estarán firmemente protegidos y apoyados en el suelo, y dispondrán de medios de estabilidad y sujeción (separadores, cadenas, etc.).

- Se establecerá un programa de revisiones periódicas y mantenimiento de los equipos, maquinaria, cables, ganchos, etc.

PISADAS SOBRE OBJETOS

Definición: Es la situación que se produce por tropezar o pisar sobre objetos abandonados o irregularidades del suelo pero que no originan caídas.

Medidas Preventivas

- De manera general, el puesto de trabajo debe disponer de espacio suficiente, libre de obstáculos (superficie) para realizar el trabajo con holgura y seguridad.
- Los materiales, herramientas, utensilios, etc., que se encuentren en cada puesto de trabajo serán los necesarios para realizar la labor en cada momento y los demás, se situarán ordenadamente en los soportes destinados para ellos (bandejas, cajas, estanterías) y en los sitios previstos (almacenes, cuartos, trasteros, archivos, etc.).
- Se evitará dentro de lo posible que en la superficie del puesto de trabajo, lugares de tránsito, escaleras, etc., se encuentren cables eléctricos, tomas de corriente externas, herramientas, objetos depositados, etc., que al ser pisados puedan producir accidentes.
- El espacio de trabajo debe tener el equipamiento necesario, bien ordenado, bien distribuido y libre de objetos innecesarios o sobrantes, con unos procedimientos y hábitos de limpieza y orden establecidos, tanto para el personal que los realiza, como para el usuario del puesto.
- Las superficies de trabajos, zonas de tránsito, puertas, etc., tendrán la iluminación adecuada al tipo de operación a realizar.
- El personal deberá usar el calzado de protección certificado, según el tipo de riesgo a proteger.

CHOQUES CONTRA OBJETOS INMÓVILES

Definición: Encuentro violento de una persona o de una parte de su cuerpo con uno o varios objetos colocados de forma fija o en situación de reposo.

Medidas Preventivas

- Los locales de trabajo reunirán las siguientes condiciones mínimas:
 - Tres metros de altura desde el piso al techo.
 - Dos metros cuadrados de superficie por cada trabajador.
 - Diez metros cúbicos por cada trabajador.

- No obstante, en los establecimientos comerciales, de servicios y locales destinados a oficinas y despachos la altura a que se refiere el apartado a) del número anterior podrá quedar reducida hasta 2,50 metros, pero respetando la cubicación por trabajador que se establece en el apartado c), y siempre que se renueve el aire suficientemente.
- Para el cálculo de la superficie y volumen no se tendrán en cuenta los espacios ocupados por máquinas, aparatos, instalaciones y materiales.
- Habilitar en el centro de trabajo una serie de pasillos o zonas de paso, que deberán tener una anchura adecuada al número de personas que hayan de circular por ellos y a las necesidades propias del trabajador.
- Sus dimensiones mínimas serán las siguientes:
 - 1,20 metros de anchura para los pasillos principales.
 - 1 metro de anchura para los pasillos secundarios.
- Dichas zonas de paso deberán estar libres de obstáculos. Señalizar zonas de almacenamiento.
- Las zonas de paso junto a instalaciones peligrosas deben estar protegidas.
- La superficie de trabajo debe estar libre de obstáculos tanto en el suelo como en la altura.
- Eliminar obstáculos, señalar o mejorar la disposición de objetos.
- La separación entre máquinas u otros aparatos será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo. Nunca será menor de 0,80 metros, contándose esta distancia a partir del punto más saliente del recorrido de los órganos móviles de cada máquina.
- Todos los lugares de trabajo o tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones que se ejecuten. Siempre que sea posible se empleará la iluminación natural.
- Prever espacios necesarios, tanto para almacenamientos fijos como eventuales del proceso productivo.
- Los espacios de trabajo deben estar delimitados y señalizados.
- Utilizar la señal relativa a Señalización Complementaria de Riesgo Permanente (franjas amarillas y negras oblicuas) sobre aquellos objetos que es imposible proteger o sobre los elementos de prevención de éstos, como lo son barandillas o resguardos así como esquinas, pilares, muelles de carga,

dinteles de puertas, canalizaciones (tuberías), diferencias de nivel en los suelos, rampas, etc.

CHOQUES CONTRA OBJETOS MÓVILES

Definición: Posibilidad de recibir un golpe por partes móviles que pudiera presentar la maquinaria fija o por objetos y materiales empleados en manipulación y transporte.

Medidas Preventivas

- Habilitar en el centro de trabajo una serie de pasillos o zonas de paso, que deberán tener una anchura adecuada al número de personas que hayan de circular por ellos y a las necesidades propias del trabajador.
Sus dimensiones mínimas serán las siguientes:
 - 1,20 metros de anchura para los pasillos principales.
 - 1 metro de anchura para los pasillos secundarios.
- Las zonas de paso junto a las instalaciones peligrosas deben estar protegidas.
- Todos los lugares de trabajo o tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones que se ejecuten.
- Siempre que sea posible se empleará la iluminación natural. Se intensificará la iluminación de máquinas peligrosas.
- Se deberá graduar la luz en los lugares de acceso a zonas de distinta intensidad luminosa.
- La separación entre máquinas u otros aparatos será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo. Nunca será menor de 0,80 metros, conectándose esta distancia a partir del punto más saliente del recorrido de los órganos móviles de cada máquina.
- Cuando existan aparatos con órganos móviles que invadan en su desplazamiento una zona de espacio libre, la circulación del personal quedará señalizada con franjas pintadas en el suelo, que delimiten el lugar por donde deba transitarse.
- Los elementos móviles de las máquinas (de transmisión, que intervienen en el trabajo) deben estar totalmente aislados por diseño, fabricación y/o ubicación. Es necesario protegerlos mediante resguardos y/o dispositivos de seguridad.
- Las operaciones de mantenimiento, reparación, engrasado y limpieza se deben efectuar durante la detención de motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.

- La máquina debe estar dotada de dispositivos que garanticen la ejecución segura de este tipo de operaciones.
- La manipulación de cargas mediante el uso de aparatos y equipos de elevación se ha teniendo en cuenta las siguientes prescripciones:
- La elevación y descenso de las cargas se hará lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca y se hará, siempre que sea posible, en sentido vertical para evitar el balanceo.
- Cuando sea de absoluta necesidad la elevación de cargas en sentido oblicuo, se tomarán las máximas garantías de seguridad por el jefe de tal trabajo.
- Los maquinistas de los aparatos de izar evitarán siempre transportar las cargas encima de lugares donde estén los trabajadores.
- Las personas encargadas del manejo de aparatos elevadores y de efectuar la dirección y señalización de las maniobras u operaciones, serán instruidas y deberán conocer el código de señales de mando.
- La visibilidad de la elevación y el traslado de cargas debe estar asegurada.
- En caso contrario, se debe corregir o asegurar la comunicación entre conductor y ayudante.

GOLPES/CORTES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS

Definición: Situación que puede producirse ante el contacto de alguna parte del cuerpo de los trabajadores con objetos cortantes, punzantes o abrasivos.

Medidas Preventivas

- Mantener una adecuada ordenación de los materiales delimitando y señalizando las zonas destinadas a apilamientos y almacenamientos, evitando que los materiales estén fuera de los lugares destinados al efecto respetando las zonas de paso.
- La separación entre máquinas u otros aparatos será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor cómodamente y sin riesgo. Nunca será menor de 0,80 metros, contándose esta distancia a partir del punto más saliente del recorrido de los órganos móviles de cada máquina.
- Comprobar que existe una iluminación adecuada en las zonas de trabajo y de paso.
- Comprobar que las herramientas manuales cumplen con las siguientes características:

- Tienen que estar construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización.
 - La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los mismos.
 - Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario.
 - Las partes cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas.
 - Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.
 - Se adaptarán protectores adecuados a aquellas herramientas que lo admitan.
- Hay que realizar un correcto mantenimiento de las herramientas manuales realizándose una revisión periódica por parte de personal especializado. Además, este personal se encargará del tratamiento térmico, afilado y reparación de las herramientas que lo precisen.
- Adoptar las siguientes instrucciones para el manejo de herramientas manuales:
- De ser posible, evitar movimientos repetitivos o continuados.
 - Mantener el codo a un costado del cuerpo con el antebrazo semidoblado y la muñeca en posición recta.
 - Usar herramientas livianas, bien equilibradas, fáciles de sostener y de ser posibles, de accionamiento mecánico.
 - Usar herramientas diseñadas de forma tal que den apoyo a la mano de la guía y cuya forma permita el mayor contacto posible con la mano. Usar también herramientas que ofrezcan una distancia de empuñadura menor de 10 cm., entre los dedos pulgar e índice.
 - Usar herramientas con esquinas y bordes redondeados.
 - Cuando se usan guantes, asegurarse de que ayuden a la actividad manual pero que no impidan los movimientos de la muñeca o que obliguen a hacer una fuerza en posición incómoda.
 - Usar herramientas diseñadas de forma tal, que eviten los puntos de pellizco y que reduzcan la vibración.
 - Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.
 - Los trabajadores recibirán instrucciones precisas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar, sin que en ningún caso puedan utilizarse con fines distintos para los que están diseñadas.
- Se deben disponer armarios o estantes para colocar y guardar las herramientas. Las herramientas cortantes o con puntas agudas se guardarán provistas de protectores de cuero o metálicos.

- Se deben utilizar Equipos de Protección Individual certificados, en concreto guantes y calzado, en los trabajos que así lo requieran para evitar golpes y/o cortes por objetos o herramientas.

PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS

Definición: Circunstancia que se puede manifestar en lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas de material, proyectadas por una máquina, herramientas o materia prima a conformar.

Medidas Preventivas

Protecciones colectivas

- Pantallas, transparentes si es posible, de modo que situadas entre el trabajador y la pieza/herramienta, detengan las proyecciones. Si son transparentes, deberán renovarse cuando dificulten la visibilidad.
- Sistemas de aspiración con la potencia suficiente para absorber las partículas que se produzcan.
- Pantallas que aislen el puesto de trabajo (protección frente a terceras personas).
- En máquinas de funcionamiento automático, pantallas protectoras que encierren completamente la zona en que se producen las proyecciones. Se puede combinar con un sistema de aspiración.

Equipos de Protección Individual

- Se recurrirá a ellos cuando no sea posible aplicar las protecciones colectivas.
- Como medio de protección de los ojos, se utilizarán gafas de seguridad, cuyos oculares serán seleccionados en función del riesgo que deban proteger como proyecciones de líquidos, impactos, etc.
- Como protección de la cara se utilizarán pantallas, abatibles o fijas, según las necesidades.
- Como protección de las manos se utilizarán guantes de protección.
- A lo anterior se unirá la utilización de delantales, manguitos, polainas, siempre que las proyecciones puedan alcanzar otras partes del cuerpo.
- Los Equipos de Protección Individual deberán estar certificados.

ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS

Definición: Situación que se produce cuando una persona o parte de su cuerpo es enganchada o aprisionada por mecanismos de las máquinas o entre objetos, piezas o materiales.

Medidas Preventivas

- Los elementos móviles de las máquinas (las transmisiones, que intervienen en el trabajo) deben estar totalmente aislados por diseño, fabricación y/o ubicación. En caso contrario es necesario protegerlos mediante resguardos y/o dispositivos de seguridad.
- Las operaciones de mantenimiento, reparación, engrasado y limpieza se deben efectuar durante la detención de motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.
- La máquina debe estar dotada de dispositivos que garanticen la ejecución segura de este tipo de operaciones.
- Los elementos móviles de aparatos y equipos de elevación, tales como grúas, puentes grúa, etc., que puedan ocasionar atrapamientos deben estar protegidos adecuadamente.
- Instalar resguardos o dispositivos de seguridad que eviten el acceso a puntos peligrosos.
- En el caso concreto de montacargas y/o plataformas de elevación, sus elementos móviles, así como el recorrido de la plataforma de elevación, deben estar cerrados completamente.
- La manipulación manual de objetos también puede originar atrapamientos a las personas. Se recomienda tener en cuenta las siguientes medidas:
 - Respecto a las características físicas de los objetos:
 - Los objetos deben estar limpios y exentos de sustancias resbaladizas.
 - La forma y dimensiones de los objetos deben facilitar su manipulación.
 - La base de apoyo de los objetos debe ser estable.
 - El personal debe estar adiestrado en la manipulación correcta de objetos.
 - El nivel de iluminación debe ser el adecuado para cada puesto de trabajo.
 - Utilizar siempre que sea posible, medios auxiliares en la manipulación manual de objetos.

ATRAPAMIENTO POR VUELCO DE MÁQUINAS O VEHÍCULOS

Definición: Es la situación que se produce cuando un operario o parte de su cuerpo es aprisionado contra las partes de las máquinas o vehículos que, debido a condiciones inseguras, han perdido su estabilidad.

Medidas Preventivas

- Los trabajadores deben mantener hábitos seguros de trabajo, respetar el código de circulación y conducir con prudencia.
- Los vehículos y máquinas deben ser revisados por el operario antes de su uso. Establecer planes de revisión.
- Establecer un programa de mantenimiento para asegurar el correcto estado del vehículo.
- Utilizar los vehículos o máquinas únicamente para el fin establecido. Las características del vehículo o máquina deben ser adecuadas en función del uso y del lugar de utilización.
- Disponer de los elementos de seguridad necesarios, los cuales se deben encontrar en buen estado (resguardos, frenos, etc.).
- Limitar la velocidad de circulación en el recinto en función de la zona y vehículo.
- Las zonas de tránsito deben estar bien señalizadas, ser de anchura suficiente y tener el pavimento en correcto estado.
- Debe existir un nivel de iluminación adecuado.
- Todos los medios de transporte automotores que no tengan cabina para el conductor con la suficiente resistencia, deberán disponer de pórtico de seguridad.
- La carga de vehículos debe disponerse de una forma adecuada quedando uniformemente repartida y bien sujeta.
- Cuando los vehículos estén situados en pendientes, mantener los frenos puestos y las ruedas aseguradas con calzos.
- No circular al bies en una pendiente, seguir la línea de mayor pendiente, especialmente en vehículos o máquinas de poca estabilidad, tales como carretillas elevadoras, tractores, etc.
- Evitar cambios bruscos de dirección, virajes con poco radio, a velocidad exagerada o en la parte baja de un descenso rápido.

- En el caso de aparatos elevadores, no elevar una carga que exceda la capacidad nominal. Respetar las indicaciones de la placa de carga.
- Las grúas se montarán teniendo en cuenta los factores de seguridad adecuados, de acuerdo con la legislación vigente. Se asegurará previamente la solidez y firmeza del suelo.
 - Las grúas montadas en el exterior deberán ser instaladas teniendo en cuenta los factores de previsión del viento.
 - Las grúas torre, en previsión de velocidades elevadas del viento, dispondrán de medidas adecuadas mediante anclaje, macizos de hormigón o tirantes metálicos.
 - La pluma debe orientarse en el sentido de los vientos dominantes y ser puesta en veleta (giro libre), desfrenando el motor de orientación.

SOBREESFUERZOS

Definición: Desequilibrio que se produce entre la capacidad física de un operario y las exigencias de la tarea.

Medidas Preventivas

- Siempre que sea posible la manipulación de cargas se efectuará mediante la utilización de equipos mecánicos.
- Por equipo mecánico se entenderá en este caso no sólo los específicos de manipulación, como carretillas automotrices, puentes-grúa, etc., sino cualquier mecanismo que facilite el movimiento de las cargas, como:
 - Carretillas manuales
 - Transportadores
 - Aparejos para izar
 - Cadenas
 - Cables
 - Cuerdas
 - Poleas, etc. y siempre cumpliendo los requisitos de seguridad exigibles a cada uno.
- En caso de que la manipulación se deba realizar manualmente se tendrán en cuenta las siguientes normas:
 - Mantener los pies separados y firmemente apoyados.
 - Doblar las rodillas para levantar la carga del suelo, y mantener la espalda recta.
 - No levantar la carga por encima de la cintura en un solo movimiento
 - No girar el cuerpo mientras se transporta la carga.

- Mantener la carga cercana al cuerpo, así como los brazos y éstos lo más tensos posible.
- Finalmente, si la carga es excesiva, pedir ayuda a un compañero.
- Como medidas complementarias puede ser recomendable la utilización de cinturones de protección (abdominales), fajas, muñequeras, etc.

EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS AMBIENTALES EXTREMAS

Definición: Permanencia en un ambiente con calor o frío excesivo.

1. Frío

Estas situaciones se pueden presentar en tareas a realizar en: cámaras frigoríficas, fabricación de productos congelados, trabajos a la intemperie, etc...

Medidas Preventivas

- Aislar el foco del frío, cuando sea posible.
- Disminuir el tiempo de exposición continuada al frío, intercalando períodos de descanso, o estableciendo turnos.
- Si fuese posible, separar al operario del foco del frío.
- Utilizar ropa de protección adecuada, incluyendo prendas de cabeza, manos y pies.

2. Calor

Estas situaciones se pueden presentar en tareas de: fusión y colada de metales, hornos de cocción cerámicos, fusión de ceras y parafinas, forja y estampado en caliente, tratamientos térmicos, trabajos al aire libre, etc...

Medidas Preventivas

- Aislar la fuente de calor, cuando sea posible.
- Disminuir la carga de trabajo. Rotación del personal.
- Si fuese posible, separar al operario del foco de calor.
- Ventilación: movimiento de aire.
- Apantallamientos.
- Utilizar la protección personal adecuada.

- Hidratarse adecuadamente.

CONTACTOS TÉRMICOS (QUEMADURAS)

Definición: Acción y efecto de tocar superficies o productos calientes o fríos.

Medidas Preventivas

- Alrededor de todo foco radiante de calor (hornos, calderas, etc...) se deberá dejar un espacio libre no menor de 1,50 m., prohibiéndose a los trabajadores permanecer sobre estos espacios.
- Señalizar las condiciones térmicas (alta o baja temperatura) de conducciones, recipientes, aparatos, etc.
- Correcta manipulación y mantenimiento de hornos, recipientes, etc.
- Utilización de herramientas adecuadas para la manipulación de piezas calientes y frías.
- Hacer uso de los Equipos de Protección Individual adecuados.
- Limitar el acceso a superficies calientes o frías mediante la colocación de resguardos protectores.

CONTACTOS ELÉCTRICOS DIRECTOS

Definición: Es todo contacto de las personas directamente con partes activas en tensión.

Medidas Preventivas

1. En alta tensión (A.T., más de 1.000 Voltios)

- Mantener el Centro de Transformación siempre cerrado con llave.
- No manipular en A.T., salvo personal especializado.
- En líneas aéreas, mantener siempre la distancia de seguridad, mínimo 5 m sobre puntos accesibles a las personas.

2. En baja tensión (B.T., menos de 1.000 Voltios)

- Mantener siempre todos los cuadros eléctricos cerrados.
- Garantizar el aislamiento eléctrico, de todos los cables activos.

- Los empalmes y conexiones estarán siempre aislados y protegidos.
- La conexión a máquinas se hará siempre mediante bornas de empalme, suficientes para el número de cables a conectar. Estas bornas irán siempre alojadas en cajas registro, que en funcionamiento estarán siempre tapadas.
- Todas las cajas de registro, empleadas para conexión, empalmes o derivación, en funcionamiento estarán siempre tapadas.
- Todas las bases de enchufes estarán bien sujetas, limpias y no presentarán partes activas accesibles.
- Todas las clavijas de conexión estarán bien sujetas a la manguera correspondiente, limpias y no presentarán parte activas accesibles, cuando están conectadas.
- Todas las líneas de entrada y salida a los cuadros eléctricos, estarán perfectamente sujetas y aisladas.
- Cuando haya que manipular en una instalación eléctrica: cambio de fusibles, cambio de lámparas, etc., hacerlo siempre con la instalación desconectada.
- Las operaciones de mantenimiento, manipulación y reparación las efectuarán solamente personal especializado.
- El personal que realiza trabajos en instalaciones empleará Equipos de Protección Individual y herramientas adecuadas.

CONTACTOS ELÉCTRICOS INDIRECTOS

Definición: Es todo contacto de las personas con masas puestas accidentalmente en tensión.

Medidas Preventivas

1. En alta tensión (A.T., más de 1.000 Voltios)

- Los postes accesibles, estarán siempre conectados a tierra de forma eficaz.
- La resistencia de difusión de la puesta a tierra de los apoyos accesibles no será superior a 20 Ohmios.
- Todos los herrajes metálicos de los Centros de Transformación (interior o exterior), estarán eficazmente conectados a tierra.
- Se cuidará la protección de los conductores de conexión a tierra, garantizando un buen contacto permanente.

2. En baja tensión (B.T., menos de 1.000 Voltios)

- No habrá humedades importantes en la proximidad de las instalaciones eléctricas.
- Si se emplean pequeñas tensiones de seguridad, éstas serán igual o inferiores a 50 V. en locales secos y a 24 V. en los húmedos.
- Todas las masas con posibilidad de ponerse en tensión por avería o defecto, estarán conectadas a tierra.
- La puesta a tierra se revisará al menos una vez al año para garantizar su continuidad.
- Los cuadros metálicos que contengan equipos y mecanismos eléctricos estarán eficazmente conectados a tierra.
- En las máquinas y equipos eléctricos, dotados a conexión a tierra, ésta se garantizará siempre.
- En las máquinas y equipos eléctricos, dotados con doble aislamiento, éste se conservará siempre.
- Las bases de enchufe de potencia, tendrán la toma de tierra incorporada.
- Todos los receptores portátiles protegidos por puesta a tierra, tendrán la clavija de enchufe con toma de tierra incorporada.
- Todas las instalaciones eléctricas estarán equipadas con protección diferencial adecuada.
- La protección diferencial se deberá verificar periódicamente mediante el pulsador (mínimo una vez al mes) y se comprobará que actúa correctamente.

EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS O TÓXICAS

Definición: Posibilidad de inhalación, ingestión o contacto de sustancias o elementos perjudiciales o venenosos para la salud.

Medidas Preventivas

Almacenaje

- Recipientes apropiados y correctamente etiquetados.
- Salas de almacenamiento acondicionadas según el tipo de productos.

Armarios protegidos

- No superar la capacidad de almacenamiento reglamentaria y disposición de los productos teniendo en cuenta su incompatibilidad química.
- Formación del personal respecto de la manipulación de recipientes y riesgos.

Manipulación

- Seguir el método operatorio correcto y seguro, en cada caso.
- Utilizar recipientes adecuados al tipo de producto y convenientemente protegidos frente a roturas.
 - Metálicos.
 - Vidrio.
 - Plástico.
- Disposición correcta de los productos, en altura no superior a 1,70 m. y con baldas en forma de cubetas de retención de líquidos.
- Mantener los recipientes cerrados.
- El trasvase de líquidos en grandes cantidades se realizará en lugares bien ventilados.
- El trasvase de líquidos en pequeñas cantidades se realizará en vitrinas de extracción.
- No pipetear succionando con la boca.
- Utilizar carretillas o cestos apropiados para el desplazamiento de pequeños recipientes.
- Utilizar los equipos de protección individual necesarios en cada caso:
 - Ocular.
 - Facial.
 - Manos.
 - Vías respiratorias, etc.
- Instalación de duchas de seguridad y/o fuentes lavaojos.

Derrames

- Controlar la fuente del derrame.
- Delimitar la zona afectada.
- Neutralizar o absorber el derrame con productos apropiados. No utilizar trapos.
- Utilizar los equipos de protección individual necesarios en cada caso:
 - Ocular.
 - Facial.
 - Manos.
 - Vías respiratorias.
 - Pies.
- Depositar los residuos en recipientes adecuados para su posterior eliminación.
- Evitar que los residuos alcancen la Red de Saneamiento Pública.

EXPOSICIÓN A RADIACIONES

Definición: Posibilidad de lesión o afección por la acción de los rayos de luz, calor u otra energía.

Medidas Preventivas

- Diseño adecuado de la instalación.
- Utilización de cabinas.
- Instalación de pantallas fijas o móviles.
- Limitar el acceso a personal autorizado.
- Protección ocular certificada con el grado de protección adecuado según el tipo de soldadura, intensidad de la corriente, consumo de gas y temperatura.
- Ropa de protección de lino o algodón.
- Información a los trabajadores sobre los riesgos.

EXPLOSIONES

Definición: Liberación brusca de una gran cantidad de energía que produce un violento incremento y rápido de la presión, con desprendimiento de calor, luz y gases, pudiendo tener su origen en distintas formas de transformación.

A) EXPLOSIONES QUÍMICAS

Medidas Preventivas

- Separación de los locales con riesgo de explosión del resto de las instalaciones, mediante distanciamiento o implantación de muros cortafuegos.
- Detección y evacuación precoz de las fugas y derrames de materiales potencialmente explosivos.
- Evitar el calentamiento de sustancias peligrosas mediante su alejamiento de las fuentes de calor.
- Exhaustivo control de las fuentes de ignición:
 - Evitando la existencia de focos de ignición por fricción mecánica, mediante un adecuado mantenimiento.
 - Evitando la existencia de focos de ignición por electricidad estática, impidiendo primero la acumulación de cargas, y si ello no es posible, impidiendo su descarga.
Los métodos son:
 - o Humidificación.
 - o Interconexión eléctrica entre cuerpos.
 - o Empleo de barras ionizadoras.
- Evitando la existencia de focos de ignición por la instalación eléctrica, mediante una adecuada selección, utilización y mantenimiento del equipo eléctrico más adecuado a este tipo de locales (ITC-BT-26), según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Evitando la existencia de focos de ignición por descarga atmosférica o radiación solar, instalando pararrayos y vidrios opacos al paso de la luz.
- Evitando la existencia de focos de ignición por llamas desnudas o elementos incandescentes, prohibido fumar u otras prácticas, complementándolo con una adecuada señalización.
- Evitando la existencia de focos de ignición durante el desarrollo de reparaciones, controlando adecuadamente la ejecución de las mismas, mediante alguno de los métodos: aislamiento, ventilación, inertización.

Medidas de Protección

- Reducción de la magnitud del riesgo, disminuyendo el volumen de sustancia peligrosa, o subdividiendo el proceso en áreas más pequeñas.
- Diseño de equipos de estructura resistente para soportar las presiones máximas previsibles en caso de explosión.
- Instalación de aliviaderos de explosión, que actúan como válvulas de seguridad contra sobrepresiones, amortiguando el efecto comprensivo y, por tanto, reduciendo las consecuencias de la explosión.
Hay varios tipos:
 - Paramentos débiles.
 - Paneles de rotura.
 - Compuertas de explosión.
 - Puntos débiles de conexión.
- Instalación de detectores de presión que identifican la existencia de una explosión.
- Instalación de supresores de la explosión, que relacionados con los anteriores pueden eliminar la propagación de la explosión inyectando agentes extintores en un punto del sistema.
- Instalación de equipos contraincendios, que frenarán la propagación del incendio subsiguiente a la explosión.
- Existencia de salidas suficientes para evacuación del personal, cumpliendo las condiciones necesarias: buena y fácil accesibilidad, apertura hacia fuera, accionamiento simple y rápido, medio de cierre no bloqueado, anchura suficiente según la ocupación y existencia al menos de dos alternativas de salida.

B) EXPLOSIONES FÍSICAS

Medidas Preventivas

- Diseño y construcción adecuadas, integrando la selección del material empleado, la naturaleza del fluido, las condiciones de operación, (presión, volumen, temperatura, soporte del conjunto, etc.).
- Instalación completa de todos los accesorios e instrumentos, que serán sometidos a un control, incluyendo la inspección de prueba y puesta en marcha.

- Inspección periódica del conjunto, para verificar el correcto funcionamiento de los equipos e instrumentos.
- Existencia de dispositivos de medición, mando y control que sean fácilmente identificables y debidamente conservados y mantenidos, permitiendo la regulación automática del sistema en caso de disfunción.

Medidas de Protección

- Aislamiento del aparato o recipiente a presión de las zonas de paso o permanencia del personal.
- Instalación de los sistemas de aliviaderos de explosión explicados en "Explosiones químicas".
- Instalación, en los equipos de presión, de dispositivos de seguridad, tales como discos de rotura o válvulas de seguridad, asegurando la evacuación controlada del fluido liberado.

INCENDIOS. FACTORES DE INICIO

Definición: Es el conjunto de condiciones: Materiales combustibles, comburente, fuentes de ignición, y reacción en cadena, cuya conjunción en un momento determinado puede dar lugar a un incendio.

Medidas Preventivas

- Almacenar según condiciones del fabricante.
- Almacenar productos inflamables separados del resto y con buena ventilación.
- No almacenar juntos productos incompatibles.
- Alejar los productos inflamables y combustibles de las fuentes de calor (puntos de luz, calentamiento solar, etc.).
- Independizar los cargadores de baterías de los almacenes e instalarlos en locales con buena ventilación.
- En los trasvases de líquidos inflamables o combustibles, conectar los recipientes a tierra.
- Conexión a tierra de las estanterías de almacenamiento.
- Conexión a tierra de los tanques de almacenamiento de líquidos inflamables.
- Protección con pararrayos de las zonas con explosivos o líquidos inflamables.

- Prohibición de fumar en locales donde existan productos inflamables o gran cantidad de productos combustibles.
- Instalación eléctrica antideflagrante en almacenes de explosivos o inflamables.
- Realizar las soldaduras cumpliendo estrictamente las condiciones de seguridad.

INCENDIOS. PROPAGACIÓN

Definición: Condiciones que favorecen el aumento y extensión del incendio.

Medidas Preventivas

- Compartimentar los locales con riesgo de incendio o presencia de materiales combustibles.
- Las salas de caldera constituirán un sector de incendio independiente con grado de resistencia RF-180, estructura EF-240.
- Compartimentar la sala del transformador.
- Disponer trampillas en los conductos de aire acondicionado o ventilación de forma que se mantenga la compartimentación de los locales.
- Compartimentar horizontal o verticalmente los patinillos de instalaciones.
- Instalación de cortinas de agua o rociadores en los lugares en que sea necesario realizar una compartimentación y no sea posible poner una barrera física.
- Instalar red de rociadores en los almacenes o locales con alta carga de fuego.
- Separar por medio de pasillos los almacenamientos en estibas.

INCENDIOS. EVACUACIÓN

Definición: Es la salida ordenada de todo el personal de la empresa y su concentración en un punto predeterminado considerado como seguro.

Medidas Preventivas

- Sectorizar los caminos de evacuación con respecto al resto de instalaciones, sobre todo las que ofrezcan peligro.

- Dotar a las puertas, que sean atravesadas en la evacuación, de apertura fácil y en el sentido de la evacuación.
- Comprobar que la anchura de puertas y pasillos es adecuada al número de personas que deban atravesarlos.
- Instalar iluminación de emergencia en los caminos de evacuación.
- Señalizar las vías de evacuación, tanto las normales como las de emergencia.
- En caso de riesgo medio o alto, disponer más de una salida, sobre todo si una de ellas se puede quedar bloqueada.
- Eliminar los posibles obstáculos de las vías de evacuación, para que todo el personal pueda utilizarlas.
- Nombrar a las personas encargadas de realizar las evacuaciones.
- Determinar un punto a 80 m. como mínimo de la empresa, para reunión del personal evacuado.
- Organizar teóricamente las evacuaciones y plasmarlo en un documento.
- Realizar simulacros periódicos para comprobar el correcto funcionamiento de la evacuación teórica.

INCENDIOS. MEDIOS DE LUCHA

Definición: Son aquellos medios materiales con los que es posible atacar un incendio, hasta su completa extinción o la llegada de ayudas exteriores.

Medidas Preventivas

- Se deben instalar extintores y bocas de incendio equipadas, en número adecuado al tamaño de la empresa y al riesgo a proteger.
- Se instalarán en paramentos verticales, cerca de los lugares de riesgo y cercanos a las puertas de salida del local, o de la empresa, según el caso.
- Se colocarán en lugares visibles y en caso contrario se señalizarán, de forma que el medio de extinción o la señal sean fácilmente visibles.
- El agente extintor se debe elegir en función del tipo de fuego esperado.
- En locales especiales o de alto riesgo se instalarán sistemas automáticos de extinción.

- Se revisará el acceso y buena conservación de los medios de extinción trimestralmente.
- Se realizará el mantenimiento adecuado de los medios de extinción, tanto por personal de la empresa, como por personal ajeno.

ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS

Definición: Son los producidos por vehículos en movimiento, empleados en las distintas fases de los procesos realizados por la empresa.

Medidas Preventivas

- Todos los trabajadores que manejan vehículos tienen que estar autorizados por la empresa.
- Todos los conductores de vehículos, tendrán demostrada su capacidad para ello, y poseerán el carnet exigido para la categoría del vehículo que manejan.
- Todo vehículo será revisado por el operario antes de su uso.
- Estará establecido un programa de mantenimiento para asegurar el correcto estado del vehículo.
- Nunca será sobrepasada la capacidad nominal de carga, indicada para cada vehículo.
- La capacidad de carga, y otras características nominales (situación de la carga, altura máxima, etc.) estarán perfectamente indicadas en cada vehículo y el conductor las conoce.
- Las características del vehículo serán adecuadas al uso y el lugar de utilización.
- Dispondrán de los elementos de seguridad y aviso, necesarios y en buen estado (resguardos, frenos, claxon, luces, etc.).
- Estará limitada la velocidad de circulación, a las condiciones de la zona a transitar.
- Las zonas de tránsito estarán bien señalizadas y de anchura suficiente, y el pavimento estará en BUEN estado.
- Existirá un lugar específico para la localización de vehículos que no estén en uso.

- Estarán perfectamente señalizadas las zonas de circulación de personas, cuando éstas coincidan con las de los vehículos.
- Existirá un procedimiento (señal, cartel, etc.) que indique y avise cuándo un vehículo esté averiado o en mantenimiento. Este procedimiento garantiza siempre la inmovilidad del vehículo.
- La iluminación de la zona y/o la del propio vehículo, garantizarán siempre, a vehículos y personas, ver y ser vistos.

RUIDO

Definición: Todo sonido no grato que puede interferir o impedir alguna actividad humana.

Descripción del riesgo

La presencia en el puesto de trabajo de niveles de ruido elevados (contaminación sonora) puede alterar el órgano de la audición.

Esta presencia se debe habitualmente al funcionamiento de:

- Motores eléctricos o de combustión interna.
- Escapes de aire comprimido.
- Rozamientos e impactos de partes metálicas.
- Máquinas herramientas.
- Prensas, telares, cizallas, bobinadoras...
- Golpeteo de botellas de vidrio en líneas de fabricación y envasado.
- Herramientas de percusión.

Legislación

- 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.

Medidas Preventivas de carácter específico:

- Aislar la fuente de generación del ruido.
- Proceder a un adecuado mantenimiento de la maquinaria.

- Utilizar si es necesario elementos de protección auditiva.
- Evaluar los niveles de ruido presentes en el puesto de trabajo.
- Proceder a la realización de una audiometría de forma periódica.

Medidas Preventivas de carácter general:

ACTUACIÓN A SEGUIR SEGÚN EL R.D. 286/2006	Valores inferiores que dan lugar a una acción	Valores superiores que dan lugar a una acción
EL EMPRESARIO DEBE:	$80 \text{ dBA} \leq L_{Aeq,d} < 85 \text{ dBA}$ $135 \text{ dBC} \leq L_{Pico} < 137 \text{ dBC}$	$85 \text{ dBA} \leq L_{Aeq,d}$ $137 \text{ dBC} \leq L_{Pico}$
Elaborar y ejecutar un programa de medidas técnicas u organizativas.	---	X
Evaluación de la exposición.	Trienal	Anual
Información y formación a los trabajadores	X	X
Obligación de protección auditiva y supervisión de la utilización.	Poner a disposición de los trabajadores y fomentar su uso.	X
Señalizar los lugares con riesgo y establecer limitaciones de acceso a los mismos.	---	X
Vigilancia de la salud y controles audiométricos	Cada cinco años	Cada tres años
PUESTOS →		

Tabla 13.2.1

VALORES LÍMITES DE EXPOSICIÓN	
Con la atenuación del protector auditivo	
EL EMPRESARIO DEBE:	$L_{Aeq,d} > 87 \text{ dBA}$ $L_{Pico} > 140 \text{ dBC}$
Tomar inmediatamente medidas para reducir la exposición por debajo de los valores límite de exposición.	
Determinar las razones de la sobreexposición.	
Corregir las medidas de prevención y protección, a fin de evitar que vuelva a producirse una reincidencia.	
Informar a los Delegados de Prevención de tales circunstancias.	

Tabla 13.2.2

VIBRACIONES

Definición: Es la oscilación de partículas, alrededor de un punto, en un medio físico cualquiera.

Los efectos de la misma deben entenderse como consecuencia de una transferencia de energía al cuerpo humano, que actúa como receptor de energía mecánica.

Descripción del riesgo

Las vibraciones se pueden clasificar en tres categorías de acuerdo con los efectos que producen en el organismo. Dicha clasificación queda reflejada en el cuadro siguiente.

FRECUENCIA DE LA VIBRACIÓN	MÁQUINA, HERRAMIENTA O VEHÍCULO QUE LA ORIGINA	EFFECTOS SOBRE EL ORGANISMO
Muy baja frecuencia 0-1 Hz 	Transportes: Aviones, barcos, coches (movimiento de balanceo)	Estabiliza el sistema de esta posición Provoca trastornos en el sistema nervioso central Pueden producir mareos y vómitos (mal de las barcas)
Baja frecuencia 1-80 Hz 	Vehículos de transporte Vehículos industriales, carretillas, etc. Tractores y maquinaria agrícola Maquinaria y vehículos de Obras Públicas Plataformas vibrantes	Lumbalgias, cervicodolores, hernias, etc. Agravar lesiones vertebrales e incidir sobre trastornos debidos a malas posturas Síndromes neurológicos: Dificultad del equilibrio, etc. Trastornos de visión por resonancia
Alta frecuencia 80-1000 Hz 	Herramientas manuales: cortadoras eléctricas o perforadoras tales como: Motosierras, Pulidoras Lijadoras, Motosierras Martillos picadores Rompe-hormigón	Trastornos respiratorios tales como: Através rigidez crónica del pecho Lesiones de muñecas Neuropatías periféricas de la mano (síndrome de Raynaud) Aumento de enfermedades de esta zona

Tabla 13.2.3

Legislación

- 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 1435/1992, sobre seguridad de máquinas:
- Indica la obligatoriedad, por parte de los fabricantes de maquinaria, de informar a los futuros usuarios de un equipo de trabajo sobre el nivel de exposición a vibraciones que él mismo puede generar.
- Criterios de valoración de la exposición a vibraciones de uso internacional:
- Norma ISO 2631, para vibraciones transmitidas al cuerpo completo (1-80 Hz).
- Norma ISO 5349, para vibraciones transmitidas a mano-brazo (8-1000 Hz).

Medidas Preventivas de carácter general

TIPO DE ACCIÓN	MEDIDAS A ADOPTAR
ACTUANDO SOBRE LAS FUERZAS QUE LA GENERAN	- Vigilancia del estado de la máquina. (Giro de ejes, ataque de engranajes, etc.) - Modificación de la frecuencia de resonancia por cambio de la masa o rigidez del elemento afectado.
DESINTONIZANDO LAS VIBRACIONES	- Interposición de materiales aislantes (resortes metálicos, soportes de caucho, corcho).
ATENUANDO SUS TRASMISIÓN AL HOMBRE	- Interposición de materiales absorbentes de las vibraciones.

Tabla 13.2.4

Medidas Preventivas de carácter específico

ORIGEN	MEDIDAS A ADOPTAR
HERRAMIENTAS VIBRATORIAS PORTÁTILES	- Diseño ergonómico de las herramientas de manera que su peso, forma y dimensiones se adapten específicamente al trabajo. - Empleo de dispositivos técnicos antivibratorios que reduzcan la intensidad de las vibraciones creadas o transmitidas al hombre.
MAQUINARIA AGRÍCOLA O DE OBRAS	- Reducción de las vibraciones propias del vehículo estableciendo suspensiones entre las ruedas y el bastidor.
PÚBLICAS	- Aislamiento del conductor. ☐ Por suspensión del asiento. ☐ Por suspensión de la cabina respecto del vehículo.

Tabla 13.2.5

ILUMINACIÓN

Definición: Toda radiación electromagnética emitida o reflejada, por cualquier cuerpo, cuyas longitudes de onda estén comprendidas entre 280 nm y 780 nm, y susceptibles de ser percibidas como luz.

Descripción del riesgo

Las diferentes tareas a desarrollar en los distintos puestos de trabajo, requieren diversas exigencias de los niveles de iluminación.

Así por ejemplo, cuando en nuestro trabajo no se requiere tener precisión sobre los detalles, los niveles de iluminación no hace falta que sean muy elevados (150-400 lux).

Por otro lado, a medida que se requiere mayor precisión en la distinción de los detalles, se necesitarían niveles de iluminación mucho más elevados (1000 lux). Este es el caso por ejemplo de las labores de montaje en Artes Gráficas, dibujo, ciertas tareas en la industria textil que exigen un gran detalle...

Legislación

- 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 (Anexo IV.- Iluminación en los lugares de trabajo).

Normas Internacionales

- Normas de alumbrado PHILIPS.
- Normas AFNOR.
- Normas DIN, etc.

Medidas Preventivas de carácter general

- Efectuar una evaluación de los niveles de iluminación existentes en los diferentes puestos.
- Aumentar el flujo luminoso de los focos instalados, (o bien disminuir la altura de colocación).
- Efectuar un adecuado mantenimiento de los tubos fluorescentes y lámparas de descarga.
- Aumentar el número de luminarias existentes.

Niveles de iluminación recomendados por la legislación vigente

NIVELES DE ILUMINACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO R.D. 486/1997	
Zona o parte del lugar del trabajo	Nivel mínimo de la iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
1ª Bajas exigencias visuales	100
2ª Exigencias visuales moderadas	200
3ª Exigencias visuales altas	500
4ª Exigencias visuales muy altas	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

Tabla 13.2.6

ESTRÉS TÉRMICO

Definición: Conjunto de signos o síntomas que aparecen en el organismo, como consecuencia del desarrollo de la actividad laboral con temperaturas extremas.

Descripción del riesgo

Un trabajo realizado en un ambiente caluroso supone una mayor dificultad, un aumento de la fatiga y un deterioro del trabajo realizado.

La temperatura elevada puede influir además en las actividades sensorio-motrices y mentales de las personas, pudiendo dar lugar a una disminución de la atención y de la vigilancia, de la destreza manual y de la rapidez.

Estas situaciones se pueden presentar en:

- Tareas de fusión y colada de metales.
- Extrusión de plásticos y caucho.
- Hornos de cocción cerámicos.
- Reparación de revestimientos refractarios.
- Fusión de ceras y parafinas.
- Tratamientos térmicos.
- Blanqueo y tinte textil.

- Túneles de secado.
- Autoclaves.
- Trabajos al aire libre.
- Cocinas, etc.

Legislación

- 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 (Anexo III).
- Norma UNE-EN 27243. Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el índice WBGT.

Valores de referencia:

El índice WGT constituye la técnica más simple y adecuada para medir los factores ambientales que más estrechamente se correlacionan con la temperatura corporal interna y demás respuestas fisiológicas al calor.

Los valores del índice WBGT se calculan por medio de las ecuaciones siguientes:

- *Exteriores con exposición solar:*
-

$$WBGT = 0,7 T_h + 0,2 T_g + 0,1 T_a$$

- *Interiores o exteriores sin exposición solar:*

$$WBGT = 0, T_h + 0,3 T_g$$

Siendo

WBGT= Índice de temperatura húmeda y temperatura de globo.

T_h = Temperatura húmeda natural.

T_g = Temperatura de globo.

T_a = Temperatura del aire (temperatura seca).

TABLA DE VALORES DE REFERENCIA DEL WBGT (Según Norma UNE - EN 27243)					
CLASE DE CONSUMO METABÓLICO	RANGO DE CONSUMO METABÓLICO (M) (W/m ²)	VALOR DE REFERENCIA WBGT			
		Persona aclimatada al calor (°C)		Persona no aclimatada al calor (°C)	
0 (descanso)	M < 60	33		33	
1 (bajo)	60 < M < 120	30		29	
2 (moderado)	120 < M < 200	28		26	
3 (alto)	200 < M < 300	Movimiento aire no sensible	Movimiento aire sensible	Movimiento aire no sensible	Movimiento aire sensible
		25	26	27	23
4 (muy alto)	M > 300	23	25	28	20

Medidas Preventivas de carácter específico.

- Aislar la fuente de calor.
- Ventilar adecuadamente el lugar de trabajo.
- Disminuir la carga de trabajo.
- Separar al trabajador del foco de calor.
- Utilizar protección personal adecuada al riesgo.

RADIACIONES NO IONIZANTES

Definición: Cualquier radiación electromagnética incapaz de producir ionización de manera directa o indirecta, en su paso a través de la materia.

Esta presencia se debe habitualmente al funcionamiento de:

- Hornos microondas.
- Secaderos industriales.
- Emisores de radiofrecuencias.
- Salas de esterilización.
- Salas de soldadura.
- Fusión de metales.
- Fusión y colada de vidrio.
- Corte por láser.
- Aplicaciones médicas de láser.

Legislación

Directiva 2004/40/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (campos electromagnéticos).

Medidas Preventivas de carácter general

- Aislar la fuente de emisión.
- Disminuir el tiempo de exposición.
- Utilizar barreras aislantes a modo de protección personal y colectiva.

- Utilización de la ropa de trabajo adecuada en función de la radiación incidente.
- Control médico necesario.

Medidas Preventivas de carácter específico

- Señalización adecuada que recuerde la existencia de la radiación.
- Utilización de cremas adecuadas sobre la piel que prevengan el tipo de radiación.
- Ventilar suficientemente las áreas de trabajo (especialmente cuando hay incidencia de radiación ultravioleta) a fin de evitar la generación de gases nocivos como pueden ser los óxidos de nitrógeno, fosgeno y cloruro de hidrógeno.
- Información y formación adecuada al trabajador sobre el tipo de radiación a que permanece expuesto.

PUESTOS DE TRABAJO CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS

Definición: Son los constituidos por un equipo con pantalla de visualización provisto, en su caso, de un teclado o dispositivo de adquisición de datos, de un programa para la interconexión persona - máquina, de accesorios ofimáticos y de un asiento y mesa o superficie de trabajo, así como el entorno laboral inmediato.

Descripción del riesgo

La no armonización de cada uno de los elementos que constituye el puesto de trabajo, puede traer consigo:

- Aumento de la carga visual.
- Aumento de las posturas corporales forzadas.
- Desequilibrio entre la monotonía y el estrés.

La presencia de estos problemas derivados de las tareas multidisciplinarias exige el análisis y estudio de:

- Antropometría del operario.
- Geometría del puesto de trabajo.
- Distribución de los espacios.
- Especificaciones del conjunto pantalla.
- Selección y entrenamiento del personal.
- Control médico.

Legislación

- Real Decreto 488/1977 referente a las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con pantallas de visualización.
- Norma UNE-EN ISO 9241 – 1
- Norma UNE-EN 29241 – 2
- Norma UNE-EN 29241 – 3

Medidas Preventivas de carácter general

- Iluminación del área de trabajo entre 200-400 lux (cuando el trabajo se realiza exclusivamente sobre la pantalla).
- El color de la luz se elegirá como "blanco cálido" o "blanco caliente".
- Las ventanas son aconsejables equiparlas con persianas de láminas a fin de evitar posibles deslumbramientos.

LUZ NATURAL

- Ninguna ventana debe colocarse delante ni detrás de la pantalla.
- El eje principal del operador debe ser paralelo a la línea de ventanas.
- Dentro del puesto de trabajo la pantalla debe situarse en el lado más alejado de las ventanas.

ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

- Las luminarias de tubos fluorescentes deben disponerse en una línea paralela a las ventanas y apantallarse con rejilla difusora anti-reflejos.
- Utilización de fuentes de luz difusa.

Medidas Preventivas de carácter específico:

- Movilidad de la pantalla y el teclado.
- La carcasa de la pantalla y teclado no debe ser brillante ni demasiado clara.
- Los caracteres de color blanco, verde-amarillento, verdosos y amarillo oscuro dan buenos resultados; sin embargo, rojos y azules no son adecuados.
- Los caracteres deben ser estables sin producir vibraciones.
- La utilización de filtros puede ser adecuada en ocasiones muy esporádicas.
- El portadocumentos, si se utiliza, debe ser regulable en altura y permitir inclinación entre 30 y 70°.

- El tamaño del plano de trabajo puede oscilar en torno a 160 cm x 90 cm.
- La altura de la mesa de trabajo puede oscilar entre 68 y 84 cm. y siempre en tonos neutros.
- La silla deberá ser ergonómica con 5 patas y ser regulable en el plano del asiento y respaldo.
- Se pondrá un reposapiés a disposición de quienes lo deseen.

FATIGA FÍSICA. POSICIÓN

Definición: Es el resultado del conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometido el trabajador, a lo largo de la jornada de trabajo, cuando se ve obligado a adoptar una determinada postura singular o esfuerzo muscular de posición inadecuada y/o a mantenerlo durante un período de tiempo excesivo.

Medidas Preventivas

- De manera general deberá evitarse trabajos que requieran posturas forzadas o extremas de algún segmento corporal o el mantenimiento prolongado de cualquier postura.
- Las tareas, deben diseñarse de tal manera que, de ser posible, permitan combinar la posición de pie - sentado, y en caso de tener que ser una de ellas, la de sentado preferentemente.
- Las tareas deben permitir mantener, tanto sentado como de pie, la columna en posición recta, evitando inclinaciones o torsiones innecesarias o superiores a 20°.
- Para cualquier posición en la realización del trabajo, éste debe planificarse de tal manera que los brazos se mantengan por debajo del nivel del corazón.
- La zona de trabajo debe estar pensada para que se adapte a las diferentes medidas de los trabajadores y a los distintos trabajos a realizar, evitando las posturas forzadas; para ello:
 - Se tendrá en cuenta las dimensiones antropométricas (estatura, alcance de las manos, etc.).
 - Optimizar las disposiciones (mandos, recipientes, señales...).
 - Tener en cuenta los campos visuales.
 - Ajuste correcto de los medios de trabajo (sillas, mesas, máquinas, etc.).

Si el trabajo es "de pie ":

- La altura de la superficie de trabajo estará en función de la naturaleza de la tarea guiándose por la altura del codo:
 - Trabajos de precisión: 5 cm. más alto que la altura del codo apoyado.
 - Trabajos ligeros: de 5 a 10 cm. más bajo del codo apoyado.
 - Trabajos pesados: de 20 a 40 cm. más bajo del codo apoyado.
- Debe utilizarse un reposapiés de una altura comprendida entre 10 y 20 cm. y ser utilizado para descansar los pies alternativamente.
- Debe utilizarse un asiento lo más a menudo posible cuando el trabajo lo permita, establecerse pausas.
- El calzado debe ser el adecuado (ancho, cómodo, sujeto por el talón...).
- El suelo será de madera, caucho, etc., pero no metálico, hormigón o mullido.

Si el trabajo es "sentado ":

- El puesto debe permitir que el tronco se mantenga derecho y erguido frente al plano de trabajo, y lo más cerca posible del mismo.
- El espacio será suficiente para variar la posición de piernas y rodillas.
- Tanto la mesa o superficie sobre la que se trabaja, como la silla, tendrán las dimensiones aconsejables, por lo que será ajustable una de ellas (silla) o las dos (silla, mesa o superficie de trabajo).
- En caso necesario, por el tipo de trabajo (precisión) debe de existir un apoyo regulable para los codos, antebrazos o manos.
- Asimismo, para aumentar la comodidad de la posición de trabajo sentado, es conveniente colocar un apoya-pies de dimensiones adecuadas.

Si el trabajo es "Pie-sentado":

- Es conveniente utilizar una silla pivotante que sea regulable.
- De las mismas características que para trabajo "sentado" pero de las dimensiones adecuadas.
- El reposapiés tendrá una inclinación comprendida entre 15º - 25º.
- Cuando el trabajo consiste en la utilización de herramientas manuales, eléctricas, etc., que pueden originar el mantenimiento de posturas forzadas de muñecas o de hombros, se deberá tener en cuenta:

- Diseñar adecuadamente los útiles de trabajo en función de las personas (herramientas manuales que permitan a la muñeca permanecer recta, etc.).
- Utilización adecuada de las herramientas (el eje de acción y el centro de masa de una herramienta eléctrica que se sostiene con ambas manos debe estar en el plano transversal a nivel umbilical, etc.).
- Se deberán realizar reconocimientos médicos específicos para detectar lesiones osteomusculares, etc.

FATIGA FÍSICA. DESPLAZAMIENTO

Definición: Condición que afecta físicamente al organismo, y que es producida por los esfuerzos musculares dinámicos que el trabajador realiza, debido a las exigencias de movimiento o tránsitos sin carga, durante la jornada de trabajo.

Medidas Preventivas

- En cualquier desplazamiento que deba realizar el trabajador, éste atenderá a las siguientes indicaciones:
 - No doblará la espalda.
 - No caminará apresuradamente.
 - Mantendrá los hombros nivelados y la espalda recta.
- Cuando la tarea exija desplazamientos:
 - Estos serán inferiores al 30% de la jornada laboral.
 - Si son cargas, éstas serán inferiores a 2 kg. o en trayectos inferiores a 2 metros.
 - Si el desplazamiento es con ascenso, éste será inferior a 0,3 m. o la frecuencia de realización inferior a 3 veces / min cuando sea sin carga. Con carga dependerá del peso de la carga, del nivel de ascenso y de la velocidad de desplazamiento m/min.
 - En desplazamientos horizontales con carga, el trabajador deberá equilibrar la carga.
 - Las cargas pesadas deben dividirse en dos, a ser posible, para que puedan ser llevadas a cada lado.
 - Si no puede dividirse la carga, se debe sostener próxima al cuerpo, los brazos cerca del cuerpo y, siempre que sea posible, en posición recta con los codos descansando en ambos lados y el peso balanceado parejamente.
 - Si es necesario llevar una carga pesada con un solo brazo, hay que colocarla muy próxima a la articulación del codo.
- Cuando haya que trasladar cargas pesadas, es preferible empujar que tirar.

- Al empujar, debe colocarse un pie detrás del otro y repartir el peso del cuerpo parejamente entre ambos, mantener la espalda recta y usar la fuerza de las piernas y brazos para mover el objeto.
- Si hay que tirar del objeto, se debe adquirir una postura similar y ponerse frente al objeto.

FATIGA FÍSICA. ESFUERZO

Definición: Es el resultado del conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de la jornada de trabajo, cuando se ve obligado a ejercer un esfuerzo muscular dinámico o esfuerzo muscular estático excesivo, unidos en la mayoría de los casos a: posturas forzadas de los segmentos corporales, frecuencia de movimientos fuera de límites, etc.

Medidas Preventivas

El gasto energético, para una jornada laboral de 8 horas (40 semanales), no debería superar las 2000 kcal/jornada y el 30-40% de su capacidad de trabajo, y en caso de rebasarse este valor, sería necesario establecer adecuadas y frecuentes pausas a lo largo de la jornada.

El aumento de la frecuencia cardiaca durante la actividad, con respecto a la frecuencia cardiaca en reposo no debe ser mayor de 40 latidos por minuto, y de superarse este valor, será preciso establecer pausas de trabajo.

Los esfuerzos deben ser adecuados a las personas que los realizan según:

- Su capacidad física.
- Su edad.
- Su entrenamiento.
- La temperatura ambiente.

Los sistemas (tarea...) y medios de trabajo (superficie de trabajo, silla, herramientas manuales, etc.) serán planificados y diseñados ergonómicamente (adecuados a las personas), para conseguir un rendimiento y bienestar continuo del trabajador durante toda la jornada.

El grado de exigencia de una tarea debe ser aquel que evite el que el nivel de esfuerzo llegue a ser perjudicial para el trabajador, para lo cual:

- En el diseño de un puesto de trabajo en el que haya de realizarse esfuerzos, se deberán contemplar cuatro elementos: los objetos a manipular (pieza, útiles de mano...), los esfuerzos a aportar en los puntos a alcanzar o en los objetos a manipular, la colocación de los puntos a alcanzar con las manos o con los pies y la finura de detalles a ver.

- Las alturas de la superficie de trabajo variarán según la naturaleza de la tarea (de pie para trabajos pesados, la superficie debe estar de 20 a 40 cm. más baja que el codo).
- Cuando el trabajo exija un esfuerzo físico, la tarea debe poder realizarse sólo con las manos, evitando apoyarse en cuerpo y piernas para realizar la fuerza requerida.
- Debe evitarse en tareas de cierto esfuerzo, movimientos continuos y repetitivos.
- Debe evitarse en tareas de cierto esfuerzo, desplazamientos laterales o torsiones del tronco, especialmente en posturas de sentado, tumbado, cuclillas o arrodillado.

En el caso de manipulación de objetos pesados en posición "sentado" sin accesorios de manutención, las manos deben poder estar a 0,90 cm aproximadamente del suelo para que el brazo se encuentre casi extendido, la manipulación debe hacerse cerca del cuerpo o apoyado contra él.

Los trabajos que requieran esfuerzos prolongados o repetitivos no deben superar el 30% de la capacidad muscular máxima del trabajador.

Deben evitarse trabajos con herramientas manuales que vibren, y en su caso, se utilizarán prendas de protección adecuadas (cinturones anti-vibración...).

En herramientas manuales:

- Se debe reducir la fuerza a emplear, manteniendo los útiles adecuadamente (afilados, sin deformidades...).
- Herramienta bien diseñada (ergonómicamente) para poder distribuir bien los esfuerzos.
- Adecuada transmisión de esfuerzos y comodidad de sujeción del mango, para lograr una alineación óptima entre el brazo y la herramienta.
- Siempre que sea posible sostenimiento de objetos y útiles con ganchos abrazaderas.
- Adiestramiento de los trabajadores para la prevención de lesiones.
- Cuando en el trabajo se realicen esfuerzos que produzcan fatiga física, se deben realizar revisiones para controlar la frecuencia cardíaca y el consumo metabólico. En caso de superar los límites comúnmente admitidos, se deberán establecer pausas durante la jornada laboral.

FATIGA FÍSICA. MANEJO DE CARGA

Definición: Es aquella situación de merma física, producida por un sistema de esfuerzos musculares dinámicos y/o estáticos, ejercidos para la alimentación y/o la

evacuación de las piezas del lugar de almacenamiento al plano de trabajo, o viceversa, o para su transporte.

Medidas Preventivas

- Los pesos que se manipulen deben ser inferiores a 25 kg. y con frecuencia de manejo, lo más baja posible. En cualquier caso, el peso y el tamaño de la carga serán adecuadas a las características individuales.
- Se deben disponer de equipos apropiados para el levantamiento de cargas pesadas, pero en caso que tengan que ser levantadas a mano, deberán seguirse las normas establecidas para levantar pesos, para lo cual se formará y se controlará al personal en el manejo de cargas de forma correcta.
- La forma y el volumen de las cargas, serán las adecuadas, para poderlas transportar fácilmente.
- Siempre hay que calcular el peso del objeto o carga. Si es demasiado pesado, se debe tratar siempre de buscar ayuda de personas o equipos mecánicos.
- El gasto energético y el aumento de la frecuencia cardiaca durante la actividad, no deberán superar el valor establecido como idóneo. En caso de rebasarse estos valores, sería necesario establecer adecuadas y frecuentes pausas a lo largo de la jornada.
- Se deberán evitar las tareas de manejo de cargas que requieran esfuerzos prolongados o repetitivos que superen el 30% de la capacidad muscular máxima del trabajador.
- Se deberán programar reconocimientos y controles médicos específicos, en relación al gasto energético y al aumento de la frecuencia cardiaca, en trabajos que se detecten esfuerzos físicos excesivos. En caso de que se superen los valores máximos establecidos del Gasto Energético y el Aumento de la frecuencia Cardíaca se diseñarán nuevas condiciones de trabajo (métodos, útiles, aparatos...), y en caso de no poder variarlas, se deberán establecer pausas adecuadas a las personas, durante la jornada laboral.

13.4.- ELEMENTOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES

Estos elementos se pueden clasificar de la siguiente manera:

13.4.1.- PROTECCIÓN DE LA CABEZA

Los accidentes que afectan a la cabeza (más del 40% de la totalidad de los accidentes de trabajo), son casi siempre muy graves. Por esta razón, la prevención de estos accidentes tiene una importancia fundamental, en especial en obras donde

hombres y objetos pueden caer de un nivel a otro. La prevención se lleva a cabo mediante el uso del casco.

Un casco se compone de: casco propiamente dicho, atalaje, barboquejo y/o atalaje y accesorios.

13.4.2.- PROTECCIÓN DE LOS OÍDOS

Los ruidos intensos pueden producir sordera y fatiga nerviosa. Si no puede obtenerse una reducción suficiente del ruido, conviene recurrir a la protección individual que complementa a la protección colectiva. Dos son los medios fundamentales:

- Casco antirruído: Los cascos antirruidos, están formados generalmente por dos orejeras unidas por una lámina o por unas varillas de acero que permiten la suspensión. Las orejeras rígidas están provistas, del lado del pabellón auditivo, de una pieza elástica que sirve de junta de estanqueidad y las hace más confortables.
- Tapones protectores: Los tapones protectores son unos tapones auriculares que se adaptan a la cavidad del oído externo y protegen al oído de los efectos de los niveles sonoros externos.

14.4.3.- PROTECCIÓN DE LOS OJOS

Las principales causas de accidentes en los ojos son las siguientes:

- Partículas sólidas que penetran en el ojo.
- Polvo más o menos fino, en suspensión en el aire.
- Líquidos y vapores corrosivos.
- Radiaciones visibles demasiado intensas.
- Radiaciones invisibles (infrarrojos y ultravioleta).

Los ojos pueden ser protegidos eficazmente, merced a la utilización de gafas cuyos cristales sean ópticamente neutros y perfectamente transparentes.

Según los casos, se podrán adoptar diversos tipos:

- Gafas normales.
- Gafas de cazoleta o con protecciones laterales.

- Gafas con protección perimetral completa, dotadas de sistemas de aireación adecuados, y pantallas, ejecutadas en material plástico antiempañables.
- Protección en los trabajos de soldadura.
- La acción de las radiaciones sobre el ojo pueden clasificarse en:
 - *Radiaciones Visibles*: Cuando una radiación visible demasiado intensa ataca los ojos, éstos pueden en general sustraerse al riesgo, gracias al sistema reflejo de auto defensa que hace contraer las pupilas.

Las radiaciones visibles, sin embargo, pueden producir, en determinadas circunstancias, lesiones oculares: deslumbramientos y fototraumatismos.

Así, el "golpe de arco" puede tener consecuencias muy dolorosas. El sujeto conserva durante horas una sensación luminosa intensa, aunque permanezca en una habitación a oscuras.

- *Radiaciones Ultravioletas (U.V.)*: Una exposición prolongada a radiaciones ultravioletas de pequeña longitud de onda, provoca una inflamación del ojo.

Las radiaciones peligrosas son las de longitudes de onda comprendidas entre 3.300 y 2.800 Angstrom = 10- 8 cm.

- *Radiaciones infrarrojas (R.I.)*: La absorción por el ojo de los rayos infrarrojos provoca violentos dolores de cabeza.

Una exposición frecuente y prolongada conduce a una opacificación del cristalino que puede acabar en una catarata.

Protección de la vista contra las radiaciones

Los productos utilizados para fabricar los cristales de gafas o pantallas protectoras deben eliminar las radiaciones peligrosas. Estos cristales pueden actuar por absorción (caso de cristales para el sol) o por reflexión (caso de cristales metalizados), o por una combinación de ambos procedimientos.

Las fuentes luminosas de las que hay que protegerse son muy diferentes entre sí, a causa de la composición de sus radiaciones y de su intensidad. Por esta razón, es necesario utilizar una gama completa de cristales de diferente opacidad, y que sean capaces de absorber una determinada banda del espectro.

No hay que olvidar nunca que un cristal simplemente teñido, sin características selectivas que permitan eliminar la radiación ultravioleta y los rayos infrarrojos, es particularmente peligroso (las radiaciones visibles, al ser atenuadas, hacen que la pupila se dilate y reciba mayor cantidad de radiaciones nocivas).

Gafas y pantallas de seguridad

Formas

- Gafas normales.
- Gafas con protecciones laterales.
- Gafas filtrantes de cazoleta.
- Gafas de cazoleta.
- Gafas de cazoleta estanca, con montura de caucho.
- Gafas de rejilla metálica.
- Gafas con protección perimetral completa (en plástico).
- Pantallas faciales en material plástico.
- Los cristales de las gafas deben poseer las siguientes características esenciales:
 - Buenas cualidades ópticas
 - Ligereza
 - Resistencia al choque
 - Resistencia al uso (conservación de la transparencia)
 - Rigidez

Todos los materiales que actualmente se emplean, poseen estas cualidades. Los cristales minerales templados o laminados, a la larga, se rayan. Los cristales laminados (triplex) en pocas ocasiones son ópticamente neutros.

Los cristales orgánicos se dividen en:

- Cristales termodurecibles, de buena calidad óptica pero sensibles a la abrasión.
- Cristales termoplásticos, muy ligeros, pero lavables.

A título de ejemplo, como material adecuado se puede indicar un material orgánico termodurecible relativamente reciente, el Orma 1.000, que es un derivado alquílico polimerizado. Sus señaladas propiedades ópticas, físicas, químicas, mecánicas y térmicas permiten preparar cristales de alto coeficiente de seguridad para la protección de los ojos en los puestos de trabajo. Los cristales de protección deben ser ópticamente neutros.

13.4.4.- PROTECCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS

Los dispositivos de protección de las vías respiratorias son aparatos destinados a proteger al individuo contra cualquier ataque a las propias vías respiratorias; intoxicaciones y ataques que provienen de la composición físico-química del aire inhalado.

Es necesario resguardar las vías respiratorias de los agentes agresivos (polvo, humos, vapores y gases tóxicos o nocivos). Para ello son de utilidad las mascarillas antipolvo: esencialmente, son filtros mecánicos cuyo empleo está justificado en atmósferas cargadas de polvo.

Una simple muselina con un filtro de algodón hidrófilo, constituye una máscara antipolvo. Pero los aparatos que en el mercado se denominan "máscaras" están compuestos por una verdadera mascarilla, ya sea completa ya sólo buconasal, dotada de un dispositivo filtrante que detiene las partículas agresivas.

La duración de una mascarilla antipolvo, está limitada por la propia duración del filtro. Después de un uso más o menos largo, los poros del filtro se colmarán. El usuario se da cuenta de ello por un aumento de la dificultad de respiración. Al ser este fenómeno progresivo, es factible reemplazar "a tiempo" la máscara completa o el filtro.

13.4.5.- PROTECCIÓN DEL CUERPO

Aparte de la protección que cualquier prenda de ropa supone contra los rayos solares y sus efectos nocivos para la piel en exposiciones prolongadas, para determinados trabajos es indispensable que la ropa asegure una protección contra otras agresiones exteriores (intemperie, radiaciones, parásitos, productos químicos, etc.). En este caso se trata de ropa de protección.

La principal es el mono o buzo; debe ser amplio, y debe poder ajustarse a la cintura mediante un cinturón de hebilla o de anillas. Debe estar dotado de aberturas de aireación y de puños ajustables.

Hay también ropas que protegen específicamente contra polvo y gases: Ropa estanca y ropas con aire a presión. Así mismo las hay que protegen contra la contaminación.

También hay ropas de protección contra los efectos térmicos y las radiaciones. Por ejemplo los mandiles, manoplas y polainas de los soldadores.

13.4.6.- PROTECCIÓN DE LAS MANOS

Con las manos el hombre coge los objetos que debe manipular, sujeta sus herramientas y aproxima las piezas a las máquinas. Las manos constituyen las partes más vulnerables del cuerpo, y sufren el 34% de los accidentes de trabajo.

También son las manos las que se ponen más frecuentemente en contacto con los productos agresivos (cemento, aceite, etc.). Por ello son objeto de numerosas dermatosis profesionales. Los riesgos de agresiones lentas (dermatosis) y de agresiones rápidas (accidentes) son numerosos, y, a menudo graves, por lo que su prevención reviste una importancia considerable.

La mejor solución está en concebir máquinas que no sean peligrosas. A falta de ello, habrá que dotar a las máquinas con protecciones eficaces. Y por la misma razón, conviene mecanizar al máximo las operaciones de manejo de materiales.

Es posible proteger las manos contra las agresiones lentas de dos maneras:

- cremas barreras o películas siliconadas (Dermatosis profesionales).
- guantes adecuados.

La protección individual de la mano contra una agresión rápida (cortes, arañazos, pinchazos, quemaduras, etc.), se logra con guantes, manoplas, etc.

Los guantes deben ser confortables (en la forma y en el material) y eficaces (solidez, resistencia a los agentes externos). Los tipos son muy diversos: manoplas, guantes de tres dedos, guantes de cinco dedos, etc.

Las manoplas no sirven más que para manejo de grandes piezas. Cuando sea necesaria una buena aprehensión de una pieza, es preciso que la forma del guante permita la oposición del dedo pulgar.

Los guantes están hechos de diferentes materiales, según la utilización que se les quiera dar:

- caucho (especialmente para trabajos eléctricos).
- neopreno (resisten bien a la abrasión y a los agentes químicos).
- algodón o punto (trabajos ligeros o manipulación de chapas delgadas).
- cuero (manipulación en general).
- plástico (protegen de los productos químicos y abrasivos).
- amianto (protegen contra las quemaduras).
- malla metálica (manipulación de piezas cortantes).
- lona (manipulación de objetos sin grandes asperezas pero que puedan producir arañazos, como es el caso de madera con astillas).

13.4.7.- PROTECCIÓN DE LOS PIES

Los accidentes en los pies representan en la Industria de la Construcción el 17% de los accidentes de trabajo.

Si bien es necesario prestar una constante atención a las medidas de seguridad colectiva (retirar las tablas con puntas, formar al personal, mantener limpias y despejadas las zonas de paso, etc.) no hay que olvidar que la utilización de calzado de seguridad, adaptado a los trabajos a realizar, es capaz, por sí sola, de reducir en proporciones importantes la frecuencia y la gravedad de estos accidentes.

El calzado de seguridad se compone de:

- una suela antideslizante.
- una puntera que protege los dedos del pie.
- una plantilla imperforable, en ocasiones.
- una protección de los tobillos, eventualmente.

La protección contra el aplastamiento de los dedos del pie se realiza integrando en el calzado una puntera de acero que pueda absorber el choque de un objeto sin deformarse y sin poner, por lo tanto, el pie en peligro.

Las punteras de seguridad deben ser capaces de soportar una carga estática del orden de dos toneladas, y no deformarse mucho bajo el efecto del choque de un peso de 20 Kg. cayendo desde un metro de altura.

Deben tener una proyección horizontal redondeada, que evite el que los dedos puedan resultar seccionados. El espacio libre en el interior de la puntera no debe ser inferior a 15 mm. en el momento del choque (20 mm. después del choque).

La plantilla protectora debe ser ligera y por lo tanto delgada, y debe ofrecer la mayor resistencia posible. Por esta razón debe ser de acero.

Los ensayos realizados con aceros de carbono y con aceros especiales han conducido a una destrucción completa de la plantilla de protección por oxidación (consecuencia de la sudoración del pie), al cabo de un tiempo de uso de tres o cinco meses.

Una plantilla totalmente oxidada no ofrece ninguna resistencia. Se trata entonces de una falsa protección. Por esta razón es absolutamente necesario utilizar acero inoxidable.

Un peso de 120 Kg. animado de una velocidad de 75 mm./minuto incidiendo sobre un clavo, no debe producir la perforación de la plantilla.

El calzado de seguridad debe tener las siguientes características:

- Solidez (resistencia a las condiciones particulares de uso).
- Flexibilidad.
- Ligereza.
- Confort.
- Estética.

13.4.8.- PROTECCIONES CONTRA CAÍDAS DE ALTURA

Cinturones de seguridad: En casos excepcionales y de corta duración, en que no se puede utilizar una protección colectiva, deben ponerse cinturones de seguridad a disposición de los trabajadores. Los empresarios están obligados a tomar, en esos casos, todas las medidas necesarias para que los cinturones sean utilizados realmente.

El cinturón debe utilizarse de modo que el trabajador no pueda sufrir una caída libre de más de un metro.

El cinturón de seguridad es ciertamente el equipo de protección individual cuya eficacia se demuestra más concretamente; sin embargo, no es totalmente aceptado por los obreros.

Los equipos existentes en el mercado presentan características de confort y posibilidades de autonomía de desplazamiento que se adaptan a cada circunstancia. Pero es necesario dotar a los obreros con cinturones adecuados al trabajo a realizar y explicarles cómo deben servirse de ellos.

Una elección cuidadosa y un conocimiento del modo de empleo deben bastar para vencer las últimas reticencias.

En el momento del choque que se produce debido a la tensión de la cuerda, el hombre se ve sometido a un esfuerzo brutal (7 u 8 veces el peso de su cuerpo), que hace necesario, si se quiere evitar riesgos de traumatismos, el empleo de un amortiguador de caída o de un dispositivo de frenado que limite a un nivel soportable dicho esfuerzo en el caso de cinturones de caída libre. En cinturones de sujeción no se debe llevar amortiguador.

En una caída, incluso no superior a un metro, existe un gran riesgo de fractura de columna vertebral, cuando la caída es hacia atrás y el anclaje es de tipo ventral. Mientras que cuando el anclaje es dorsal, son las lesiones ventrales las que pueden presentarse.

Por estas razones, el cinturón se ha visto mejorado con la aplicación de tirantes, y mejor aún, de correajes para los muslos, o de las dos cosas.

El cinturón puede estar compuesto por los siguientes elementos:

- Una banda correa (horizontal).
- Un arnés para el tronco (tirantes que pasan por los hombros).
- Un arnés de asiento (correas unidas a los tirantes que permiten descansar en ellas la región glútea).
- Un arnés para los muslos (correas unidas a los tirantes), que rodean los muslos en su zona de unión con el tronco).
- En ocasiones un chaleco.

La cuerda de retención tiene en su extremo un mosquetón de anclaje, que puede estar dotado de enclavamiento, su longitud no debe sobrepasar el 1,50 m.

Anclajes: Los cinturones de montaje se unen por medio de la cuerda de seguridad, a un punto fijo, cuya solidez debe comprobarse. Los cinturones normales, utilizados en trabajos corrientes, pueden fijarse de la misma manera.

Pero cuando se hace necesario realizar algún desplazamiento, se fija una cuerda (o un cable), a partes sólidas de la construcción (chimeneas de dos conductos como mínimo, postes, etc.) sin que dicha cuerda esté demasiado tensa. En el extremo del tiro del cinturón se coloca un mosquetón de montañero que desliza por la cuerda durante los

desplazamientos del operario. El anclaje a un punto fijo ofrece a veces problemas de ejecución que pueden ser delicados. A continuación se exponen algunos ejemplos de anclajes.

El anclaje puede realizarse por medio de un enganche de corredera, que desliza sobre una cuerda que puede estar anclada a un punto muy alejado.

El enganche de corredera se bloquea sobre la propia cuerda. Una simple presión de la mano permite el deslizamiento del aparato por la cuerda, y basta con que cese esta presión para que el bloqueo se realice de nuevo. Esta solución permite variar frecuentemente el punto de fijación (caso de pintura de una serie de ventanas situadas en la misma vertical, por ejemplo).

El uso del equipo anti-caída tiene un doble objeto: en primer lugar, poner al alcance del obrero un punto donde pueda asirse, en segundo lugar, lograr detener al operario en caso de caída.

Dispositivos anti-caída: Son aparatos que, unidos a un punto de anclaje situado por encima del plano de trabajo, aseguran una parada casi instantánea en caso de caída.

Existen dos tipos:

- Aparatos que acompañan al operario en sus desplazamientos manteniendo continuamente tenso el cable.
- Aparatos constituidos por un elemento que se mueve a lo largo de un cable vertical y que asegura el bloqueo en caso de caída.

13.4.9.- OTROS EQUIPOS

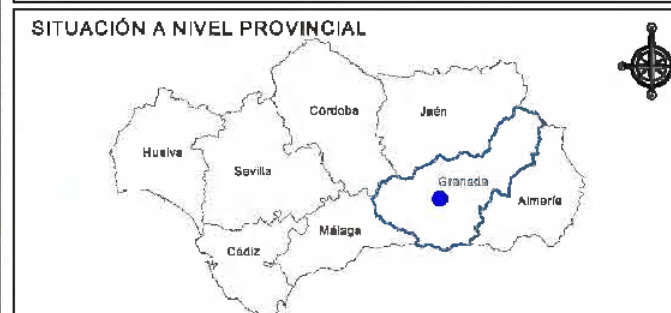
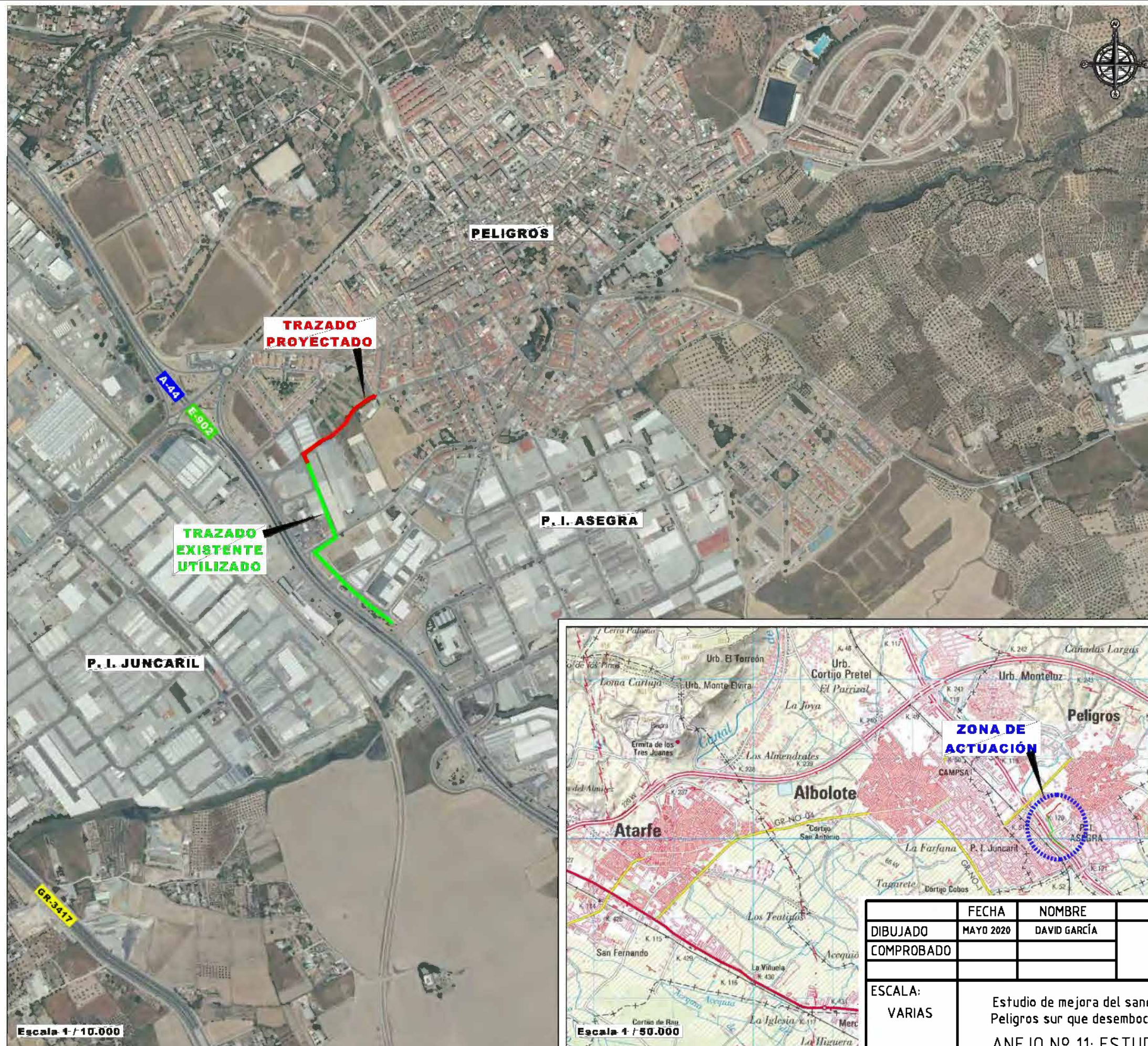
Existen también otros equipos de protección personal, para riesgos específicos, como el cinturón antivibratorio, a utilizar por los conductores de maquinaria y en trabajos con martillos neumáticos; equipos para soldadura, hombreras, rodilleras, coderas, etc. Que deben ser conocidos y empleados por los trabajadores sometidos a los riesgos para los que han sido pensados.

Las protecciones anteriormente indicadas se resumen en la relación siguiente:

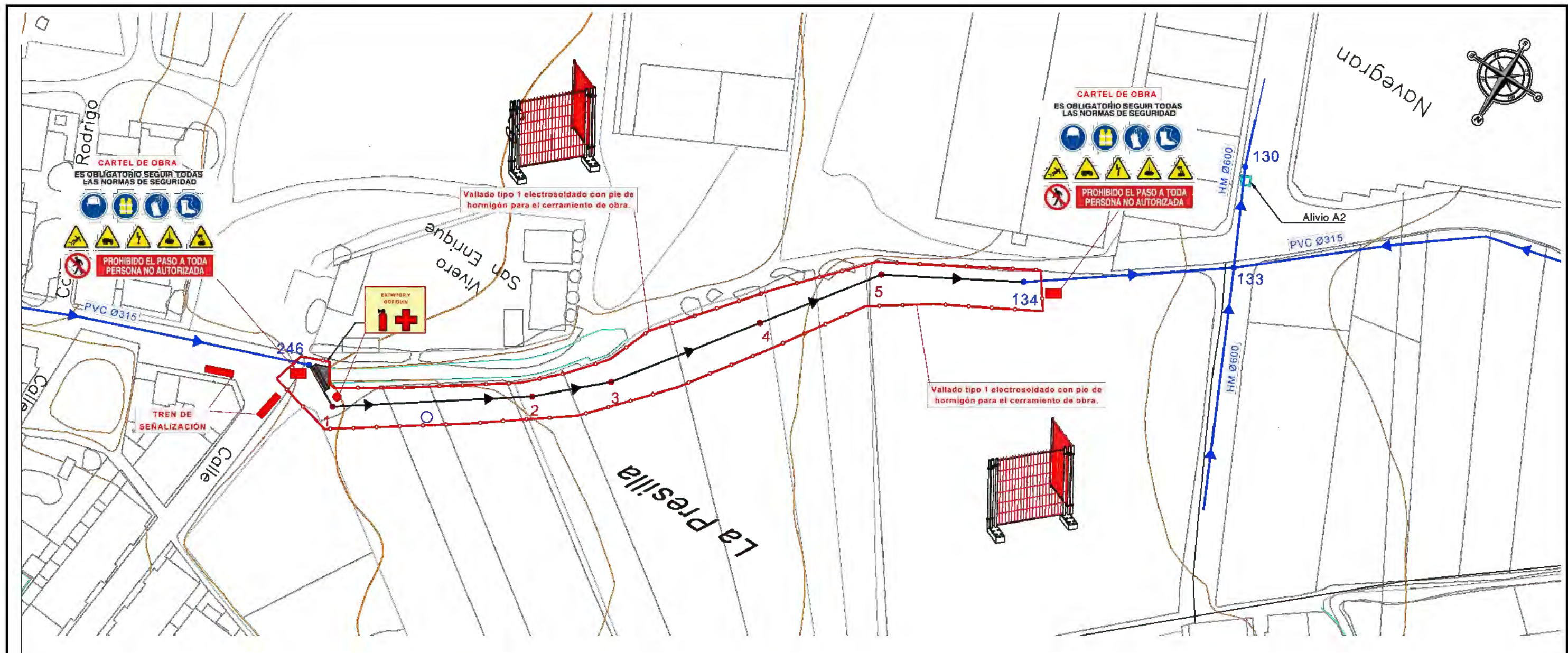
- Cascos.
- Protectores acústicos.
- Gafas antipolvo para trabajos de perforación e instalaciones con producción de polvo.
- Gafas antiimpacto para trabajos donde puedan proyectarse partículas (uso de radiales, taladros, martillos, etc.).
- Gafas para oxicorte.
- Pantalla para soldadura eléctrica.
- Mascarilla antipolvo para trabajos en ambientes pulvígenos.

- Ropa de trabajo, para todos los trabajadores (monos o buzos). Se tendrá en cuenta la reposición a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial.
- Impermeables.
- Guantes de uso general para manejo de materiales agresivos, carga y descarga, manipulaciones de bordillos, piezas prefabricadas, etc.
- Guantes de goma.
- Guantes de neopreno para trabajos en hormigón, albañilería, etc.
- Guantes para soldador.
- Guantes dieléctricos para electricistas.
- Manguitos de cuero.
- Botas de agua para trabajos en hormigón y en zonas húmedas o mojadas.
- Botas de seguridad homologadas de lona o de cuero para todos los trabajadores.
- Botas dieléctricas.
- Polainas de soldador.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Cinturón antivibratorio.
- Chalecos y prendas reflectantes.

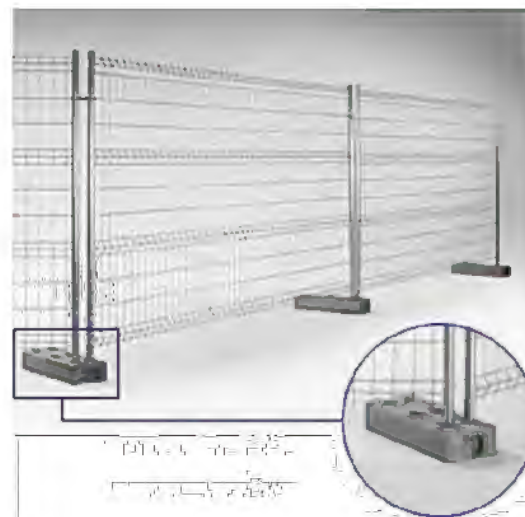
DOCUMENTO N°2: PLANOS



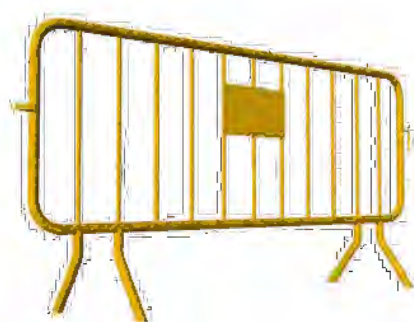
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	MAYO 2020	DAVID GARCÍA		
COMPROBADO				
ESCALA: VARIAS	Estudio de mejora del saneamiento de la población de Peligros sur que desemboca en el Barranco del Purcal ANEJO Nº 11: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO			Nº PLANO 1/5
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



VALLADO TIPO 1
VALLADO SOBRE PIE DE HORMIGÓN



VALLADO TIPO 2
VALLADO CONTENCIÓN TIPO AYUNTAMIENTO



NOTA

1ª) DELIMITACIÓN ZONAS DE ACTUACIÓN

- Zanjas y vaciados por medio de valla metálica Tipo 1.
- Zanjas y vaciados rellenos a falta de reposición de pavimento: Balizamiento con malla Stopper.
- Otras zonas de actuación valla metálica Tipo 2.

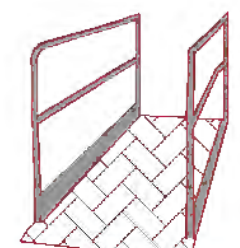
2ª) DELIMITACIÓN ZONAS DE ACTUACIÓN

Se dispondrá en ambos sentidos tren de señalización provisional de tráfico y balizamiento con conos para ordenación del tráfico en carriles ocupados.

EJ. TREN DE SEÑALIZACIÓN SEGÚN INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS 8.3.1C
(se seguirá en todos los casos lo previsto en dicha Instrucción)



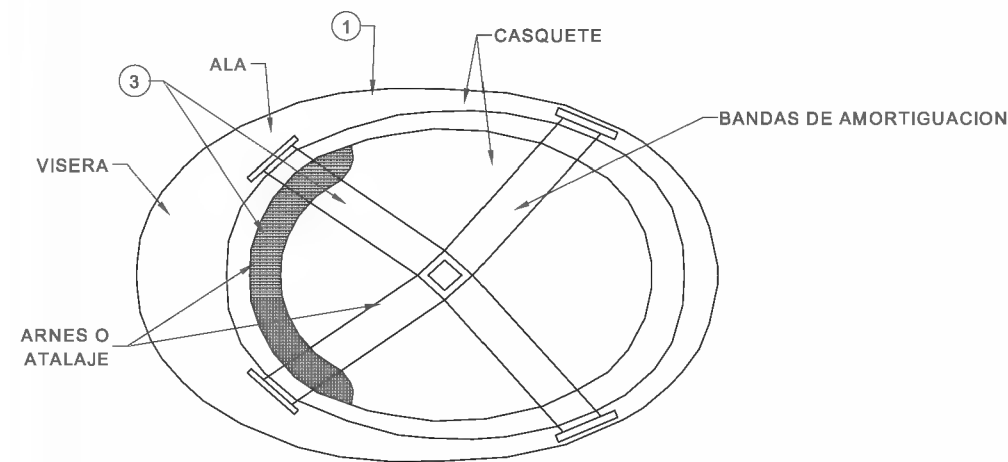
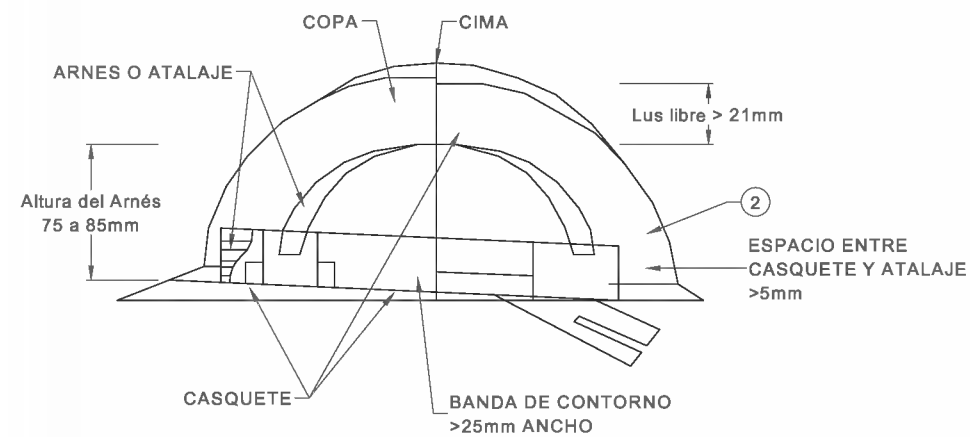
NOTA: Se proporcionará en todo momento un paso peatonal y vehicular adecuado.



Pasarela metálica a utilizar para asegurar el paso peatonal

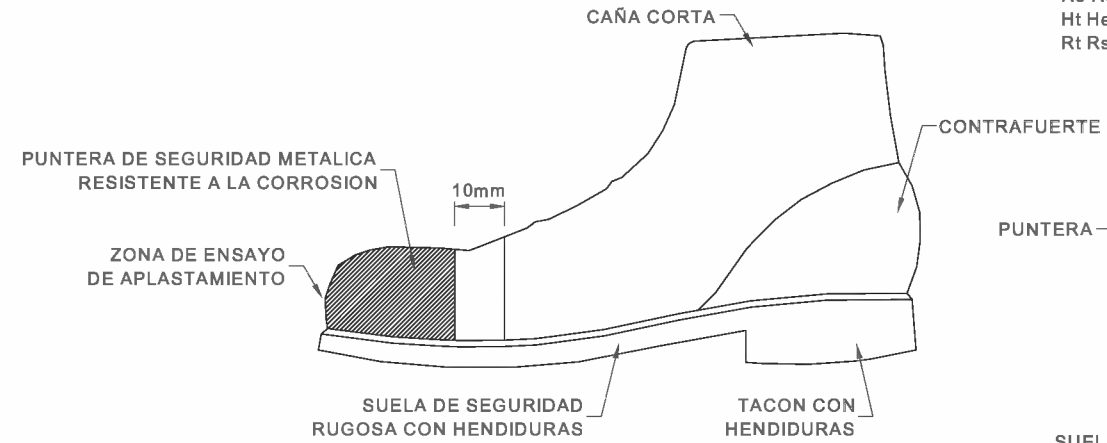
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	MAYO 2020	DAVID GARCÍA		
COMPROBADO				
ESCALA: S/ESCALA	Estudio de mejora del saneamiento de la población de Peligros sur que desemboca en el Barranco del Purcal ANEJO Nº 11: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEDIDAS PREVENTIVAS			Nº PLANO 2/5
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



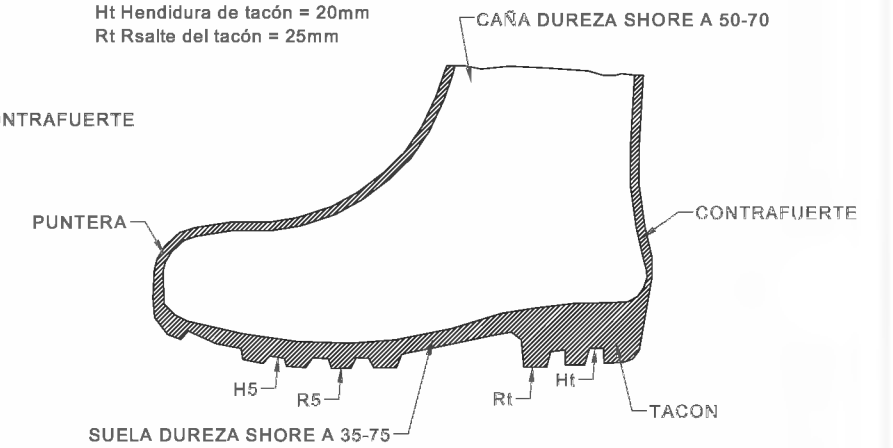
1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUAS.
2. CLASE N AISLANTE A 1,000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25,000 V
3. MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

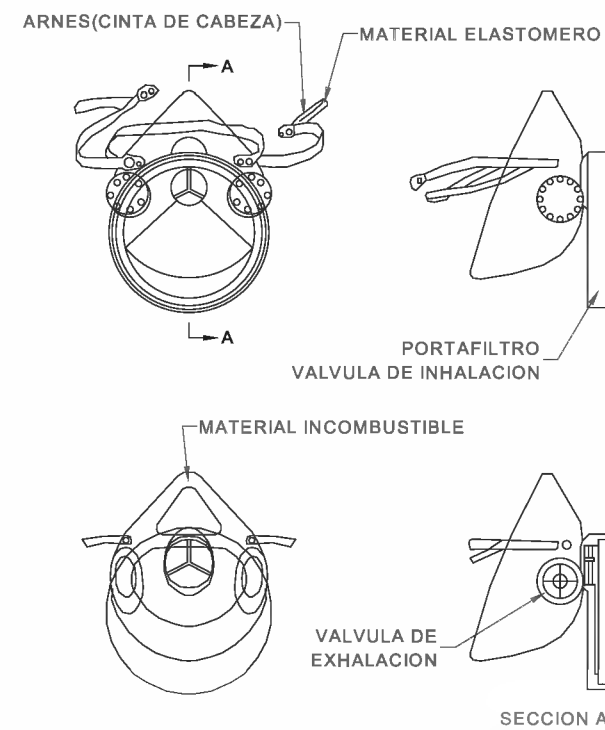


BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

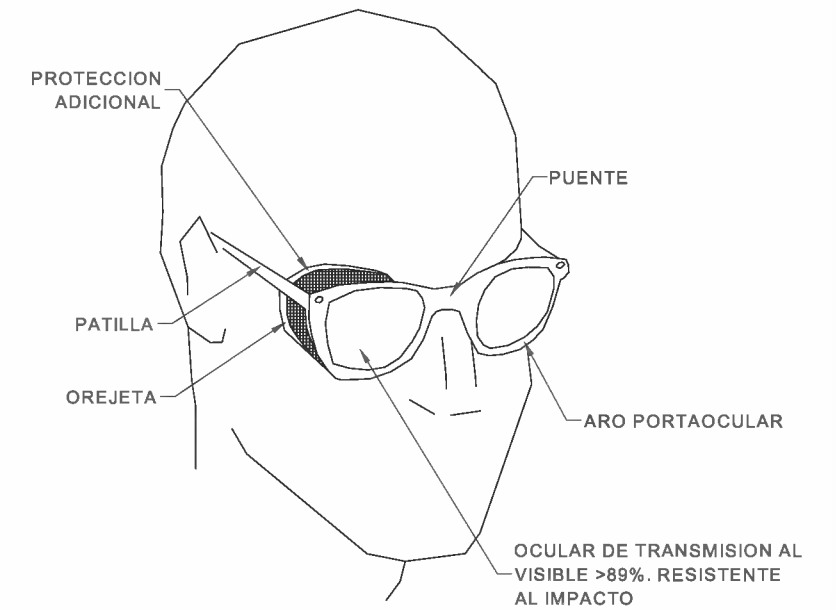
Hs Hendidura de suela = 5mm
Rs Resalte de la suela = 9mm
Ht Hendidura de tacón = 20mm
Rt Resalte del tacón = 25mm



BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



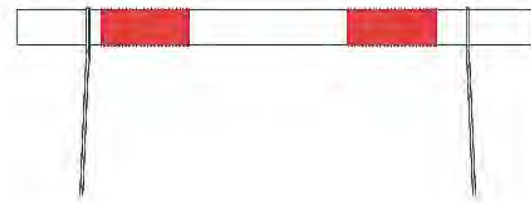
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	MAYO 2020	DAVID GARCIA		
COMPROBADO				
ESCALA: S/ESCALA	Estudio de mejora del saneamiento de la población de Peligros sur que desemboca en el Barranco del Purcal ANEJO Nº 11: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. DETALLES EPIS			Nº PLANO 3/5
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

VALLA DE OBRAS

ALZADO



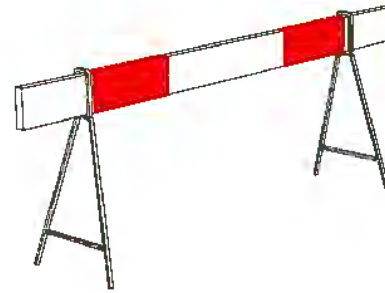
PERFIL



PLANTA

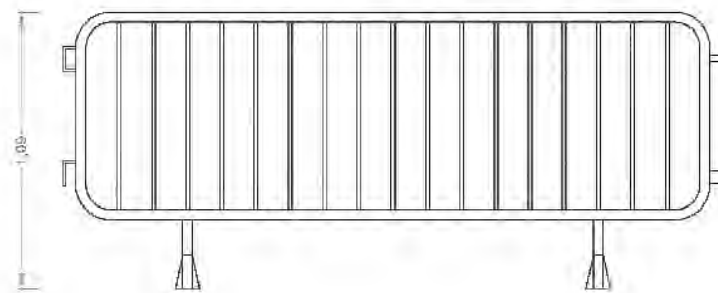


PERSPECTIVA



VALLA MÓVIL DE PROTECCIÓN Y PROHIBICIÓN DE PASO

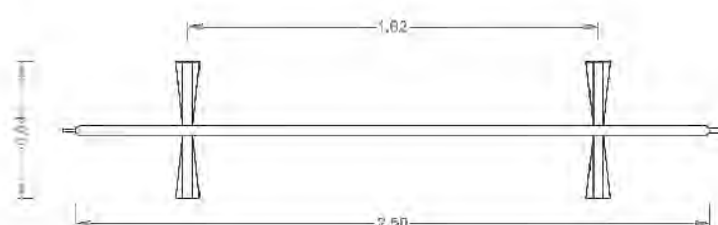
ALZADO



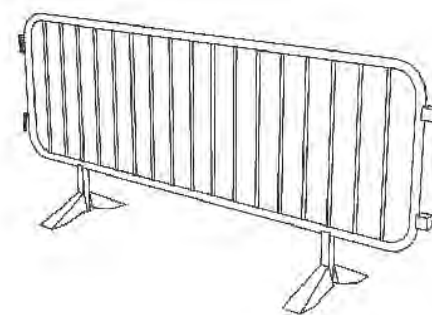
PERFIL



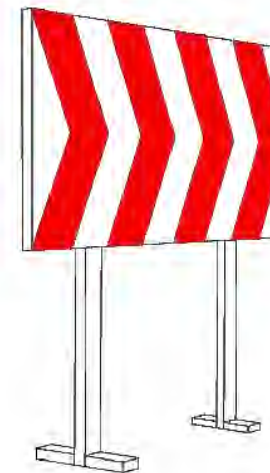
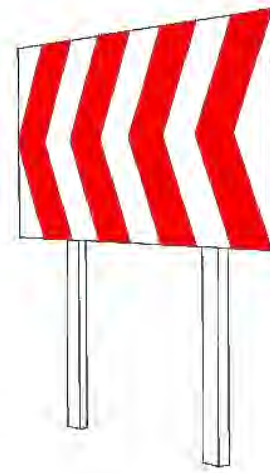
PLANTA



PERSPECTIVA



PANELES DIRECCIONALES



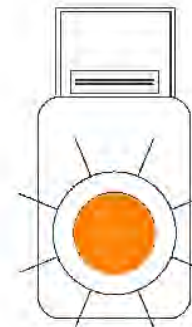
HITOS



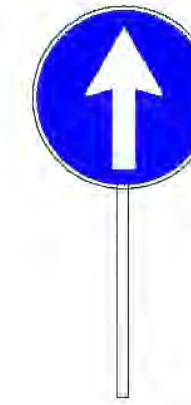
CONO DE BALIZAMIENTO



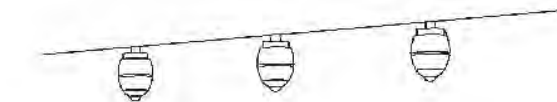
BALIZA INTERMITENTE DESTELLANTE
CON CÉLULA FOTOELÉCTRICA



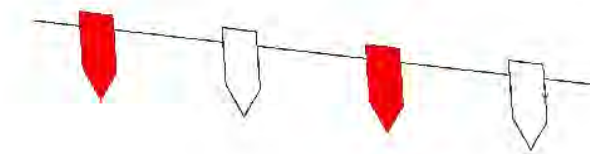
PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACIÓN



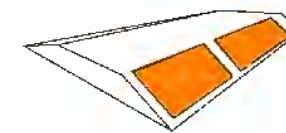
BALIZA DE LUCES INTERMITENTES



CORDÓN REFLECTANTE DE GUIRNALDAS



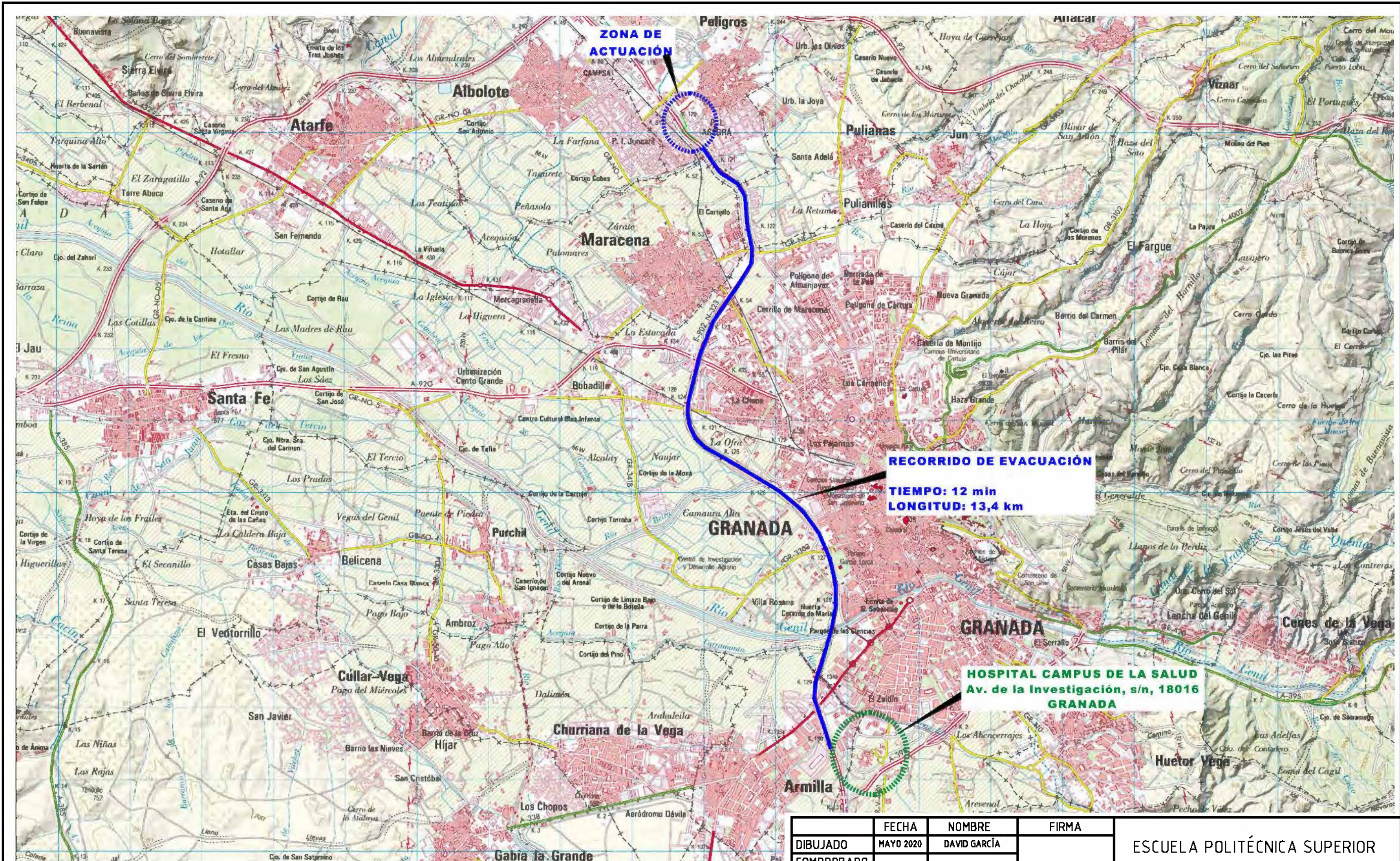
CAPTAFARO HORIZONTAL



CORDÓN DE CINTA REFLECTANTE



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	MAYO 2020	DAVID GARCÍA		
COMPROBADO				
ESCALA: S/ESCALA	Estudio de mejora del saneamiento de la población de Peligros sur que desemboca en el Barranco del Purcal ANEJO Nº 11: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. DETALLES SEÑALIZACIÓN			Nº PLANO 4/5
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	MAYO 2020	DAVID GARCÍA		
COMPROBADO				
ESCALA: 1: 50.000	Estudio de mejora del saneamiento de la población de Peligros sur que desemboca en el Barranco del Purcal ANEJO Nº 11: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. EVACUACIÓN			Nº PLANO 5/5
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

13.5.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Además del presente Pliego de Condiciones, y subsidiariamente con respecto a él, serán de aplicación las normas siguientes:

MARCO GENERAL DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.
 - Ley 31/95 de 8 de Noviembre. B.O.E. de 10-11-95.

ASPECTOS GENERALES DE LA SEGURIDAD

- ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.
 - Orden Ministerial de 09-03-71. B.O.E de 11-03-71. A excepción de los Capítulos I, II, III, IV, V, VII y XIII del Título II, que quedan derogados por los Reales Decretos 486/1997 y 773/1997.
- LEY GENERAL DE SANIDAD.
 - Ley 14/1986, de 25 de Abril.
- PLAN NACIONAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.
 - Orden Ministerial aprobada el 9 de Marzo de 1971. B.O.E. de 11-03-71. A excepción de los Títulos I y III que quedan derogados por la Ley 31/1995.
- LEY ORDENADORA DE LA INSPECCIÓN DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL
 - Ley 42/1997, de 14 de noviembre.
 - SE DICTA DE CONFORMIDAD:
 - o Con Disposición adicional 4, aprobando el reglamento para la imposición de sanciones por infracciones de orden social y para la extensión de actas de liquidación de cuotas: REAL DECRETO 928/1998, de 14 de mayo.
 - o Con los arts. 15 y 18, sobre normas de aplicación y sobre ejercicio de las funciones de la autoridad central de inspección: ORDEN de 12 de febrero de 1998.

- o Con el art. 8.4, sobre normas de aplicación y sobre ejercicio de las funciones de la autoridad central de inspección: ORDEN de 12 de febrero de 1998.
 - o SE DESARROLLA, por LEY 45/1999, de 29 de noviembre.
 - o SE DICTA DE CONFORMIDAD, aprobando el reglamento de organización y funcionamiento de la inspección: REAL DECRETO 138/2000, de 4 de febrero.
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.
 - Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril. B.O.E. de 23-04-97.
 - Modificaciones: Real Decreto 2177/2004 disposición final primera.
- DIRECTIVAS 89/391/CEE, 92/85/CEE y, 94/33/CEE Y 91/383/CEE RELATIVAS A LA APLICACION DE LAS MEDIDAS PARA PROMOVER LA MEJORA DE LA SEGURIDAD Y LA SALUD DE LOS TRABAJADORES, A LA PROTECCION DE LA MATERNIDAD Y DE LOS JÓVENES Y AL TRATAMIENTO DE LAS RELACIONES DE TRABAJADORES TEMPORALES.
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN.
 - Real Decreto 488/1997, de 14 de Abril. B.O.E. de 23-04-97.
- CONVENIO 155 DE LA ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO, SOBRE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES.
- PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO.
 - Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo. B.O.E. de 24-05-97.
- PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO.
 - Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo. B.O.E. de 24-05-97.
 - Modificaciones: 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.

- ORDENANZA DE TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION, VIDRIO Y CERAMICA DE 28 DE AGOSTO DE 1.970, con especial atención a:
 - Art. 165 a 176 - Disposiciones generales.
 - Art. 183 a 291 - Construcción en general.
 - Art. 334 a 341 - Higiene en el Trabajo.
- CONVENIO COLECTIVO DEL GRUPO DE CONSTRUCCION Y OBRAS PÚBLICAS.
- NORMAS TECNOLÓGICAS DE LA EDIFICACIÓN
 - REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. BOE n. 74 28/03/2006
- REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.
 - Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero. B.O.E. 31-01-97.
 - Real Decreto 780/1998, de 17 de enero B.O.E. 01.05.98. Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
 - Orden Ministerial de 27 junio de 1997, B.O.E. 04.07.98 por el que se desarrolla el Reglamento de los servicios de Prevención
 - Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
 - Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 de 29 de mayo
- MODIFICACIONES AL REGLAMENTO GENERAL SOBRE COLABORACIÓN EN LA GESTIÓN DE LAS MUTUAS DE ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES DE LA SEGURIDAD SOCIAL.
 - Real Decreto 1765/2007, de 28 de diciembre.
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES PARA LOS TRABAJADORES.
 - Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril. B.O.E. 23-04-97.

- MEDIDAS DE CONTROL EN LOS RIESGOS INHERENTES A LOS ACCIDENTES GRAVES EN LOS QUE INTERVENGAN SUSTANCIAS PELIGROSAS.
 - Real Decreto 1254/1999, de 16 de Julio.
 - Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio.
 - Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio.
- REGLAMENTO DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS
 - Real Decreto 379/2001, de 6 de Abril.
- DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO.
 - Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio.
- REGULACIÓN DE LA JORNADA DE TRABAJO, JORNADAS ESPECIALES Y DESCANSOS.
 - Real Decreto 2001/83 de 28 de Julio. B.O.E. de 3-8-83.
 - Real decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo. BOE nº 230 26-8-1995.
 - Real decreto 294/2004, de 20 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, en lo relativo al tiempo de trabajo en la aviación civil. BOE nº 50 27-1-2004.
- CONVENIOS COLECTIVOS PROVINCIALES.

ACCIDENTES DE TRABAJO

- ESTABLECIMIENTO DE NUEVOS MODELOS PARA NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO E INSTRUCCIONES PARA SU CUMPLIMENTACIÓN Y TRAMITACIÓN.
 - Orden Ministerial de 16-12-87. B.O.E. de 29-12-87.
 - Rectificaciones: B.O.E. de 7-3-88
 - ORDEN TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- BAREMO DE LESIONES.

- Orden Ministerial de 11-5-88. B.O.E. de 7-6-88.

APERTURA DE CENTROS DE TRABAJO Y REANUDACIÓN DE LA ACTIVIDAD

- MEDIDAS URGENTES ADMINISTRATIVAS, FINANCIERAS, FISCALES Y LABORALES.
 - Real Decreto Ley 1/86 de 14 de Marzo. B.O.E. de 8-10-86.
 - Ley 1/1999, de 5 de enero, reguladora de las Entidades de Capital-Riesgo y de sus sociedades gestoras.
 - Ley 43/1995, de 27 de diciembre, del Impuesto sobre Sociedades.
- APERTURA PREVIA O REANUDACIÓN DE ACTIVIDADES.
 - Desarrollo del Real Decreto Ley 1/86.
 - Orden Ministerial de 6-10-86. B.O.E. de 8-10-86.
- REQUISITOS Y DATOS DE LAS COMUNICACIONES DE APERTURA PREVIA O REANUDACIÓN DE ACTIVIDADES.
 - Modifica la O.M. de 6-10-86.
 - Orden Ministerial de 6-5-88. B.O.E. de 16-5-88.
 - Rectificaciones: B.O.E. 31-10-88.
 - Orden Ministerial de 29-4-99.

CONDICIONES AMBIENTALES

- PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RUIDO DURANTE EL TRABAJO.
 - Real Decreto 286/2006 de 10 de Marzo. B.O.E. de 11-03-2006.
- DETERMINACIÓN Y LIMITACIÓN DE LA POTENCIA ACÚSTICA ADMISIBLE DE DETERMINADO MATERIAL Y MAQUINARIA DE OBRA
 - Real Decreto 245/89, de 27-2-89. B.O.E. de 11-3-89.
 - Modificaciones del ANEXO 1: Orden Ministerial de 17-11-89. B.O.E. de 1-12-89
 - Ampliado por Real Decreto 71/6-92 de 31 de Enero. B.O.E. de 6-2-92.

ENFERMEDADES PROFESIONALES

- CUADRO DE ENFERMEDADES PROFESIONALES.
 - Real Decreto 1299/2006 de 10 de Noviembre. B.O.E. de 19-12-2006.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- REGLAMENTO SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
 - Real Decreto 773/1997, de 22 de Junio. B.O.E. de 12-06-97.
- CONDICIONES PARA LA COMERCIALIZACIÓN Y LIBRE CIRCULACIÓN INTRACOMUNITARIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.
 - Real Decreto 1407/92, de 20 de Noviembre. B.O.E. de 28-12-92.
 - Rectificación: B.O.E. de 24-2-93.
 - Modificación Parcial: Real Decreto 159/95, de 3 de Febrero. B.O.E. de 8-3-95.
 - Modificación del Anexo IV por Orden de 20 de Febrero de 1997.

PLANES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EQUIPOS DE TRABAJO.
 - Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio. B.O.E. de 07-08-97.
 - Modificación: Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre. BOE núm. 274 de 13 noviembre.
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN
 - Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre. B.O.E. de 25-10-97
 - Modificación: Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre. BOE núm. 274 de 13 noviembre.
- MODELO DE LIBRO DE INCIDENCIAS CORRESPONDIENTE A OBRAS EN LAS QUE SEA OBLIGATORIO UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.
 - Orden Ministerial de 20-9-86. B.O.E. de 13-10-86.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- REGLAMENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN.
 - Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero. B.O.E. de 19-3-2008.

➤ REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto. B.O.E. de 18-09-02.

MAQUINARIA

➤ REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN DE LOS MISMOS.

- Real Decreto 2291/85 de 8 de Noviembre. B.O.E. de 11-12-85.
- Modificación: Real Decreto 1314/97 de 1 de Agosto.
- Complementado por: INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS

➤ REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LAS MÁQUINAS.

- Real Decreto 1495/86 de 26 de JUNIO. B.O.E. de 21-7-86.
- Rectificación: B.O.E. de 4-10-86.

Modificaciones Parciales:

- o Real Decreto 590/89 de 19 de JUNIO. B.O.E. de 30-6-89.
- o Real Decreto 830/91 de 24 de JUNIO. B.O.E. de 31-5-91

Complementado por:

- o Orden de 24-7-89. B.O.E. de 2-8-89.
- o Orden de 8-41-91. B.O.E. de 11-4-91.
- o DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 84/528/CEE.
- o DISPOSICIONES CEE SOBRE APARATOS ELEVADORES Y DE MANEJO MECÁNICO

- Real Decreto 474/88 de 30 de Marzo. B.O.E. de 20-5-88.

➤ DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL CONSEJO 89/392/CEE.

- Real Decreto 1435/1992, de 27 de Noviembre, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre maquinas. BOE núm. 297 de 11 de diciembre

➤ NORMAS PARA LA COMERCIALIZACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE MÁQUINAS

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre. BOE núm. 246 de 11 de octubre.

SERVICIOS MÉDICOS

- REORGANIZACIÓN DE LOS SERVICIOS MÉDICOS DE EMPRESA.
 - Real Decreto 1036/59 de 10 de Junio. B.O.E. de 22-6-59.
 - Completado por: Resolución de 16-12-61. B.O.E. de 2-2-92.
- REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS MÉDICOS DE EMPRESA.
 - Orden Ministerial de 21-11-59. B.O.E. de 27-11-59
 - Complementado por: Resolución de 16-12-61. B.O.E. de 2-2-62
 - Modificada por: Orden de 18-10-86. B.O.E. de 20-10-86.

INCENDIOS

- REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS.
 - Real Decreto 1942/1993 de 5 de Noviembre. B.O.E. de 14-12-93.
 - Corrección de errores por: B.O.E. 109 de 7-05-94
 - Modificada por: ORDEN de 16 de abril de 1998 sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del Real Decreto 1942/1997. BOE núm. 101 de 28 de abril.
 - Se dicta de conformidad determinando las condiciones de los extintores de incendios instalados en vehículos: ORDEN de 27 de julio de 1999.

SEÑALIZACIÓN

- DISPOSICIONES MÍN. EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEG. Y SALUD EN EL TRABAJO.
 - Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril. B.O.E. de 23-4-97.
- SEÑALIZACIÓN DE OBRAS EN CARRETERAS.
 - Norma 8.3.-IC de 31 de Agosto de 1987.

OTRAS DISPOSICIONES DE APLICACIÓN

- Estatuto de los trabajadores. Aprobado por Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de Marzo
- Reglamento de Régimen Interno de la Empresa Constructora.
- Real Decreto Legislativo 5/2000 de 4 de Agosto sobre Infracción y Sanciones de Orden Social.

- Ordenanzas Municipales de los Ayuntamientos.
- Las Normas UNE e ISO que alguna de las disposiciones anteriores señalan como de obligado cumplimiento.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad y Salud, que puedan afectar a los trabajos que se realicen en obra.

13.6.- CONDICIONANTES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

13.6.1.- GENERALES RELATIVAS A PROTECCIÓN PERSONAL

Los medios de protección personal, simultáneos con los colectivos, serán de empleo obligatorio, siempre que se precise eliminar o reducir los riesgos profesionales.

La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los medios preventivos de carácter general, conforme a lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los equipos de protección individual permitirán en lo posible la realización del trabajo sin molestias innecesarias, no entrañando por sí mismos otro peligro.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Certificación de la Comunidad Económica Europea, reguladas en el Real Decreto 1.407/1992 de 20 de noviembre, debiendo venir marcadas con la marca "CE".

El personal subcontratado también irá provisto de elementos de protección, suministrándoselos en el caso que sea preciso.

ROPA DE TRABAJO

Todo trabajador que esté sometido a determinados riesgos de accidentes o enfermedades profesionales o cuyo trabajo sea especialmente penoso o marcadamente sucio, vendrá obligado al uso de la ropa de trabajo que le será facilitada gratuitamente por la Empresa.

Igual obligación se impone en aquellas actividades en que por no usar ropa de trabajo puedan derivarse riesgos para los usuarios o para los consumidores de alimentos, bebidas o medicamentos.

La ropa de trabajo cumplirá, con carácter general, los siguientes requisitos:

- Será de tejido ligero y flexible que permita una fácil limpieza y desinfección adecuada a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.
- Ajustará bien al cuerpo del trabajador, sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.

- Siempre que las circunstancias lo permitan, las mangas serán cortas y cuando sean largas ajustarán perfectamente por medio de terminaciones de tejido elástico.
- Las mangas largas que deban ser enrolladas, lo serán siempre hacia adentro, de modo que queden lisas por fuera.
- Se eliminarán o reducirán en todo lo posible los elementos adicionales, como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc., para evitar la suciedad y el peligro de enganches.
- En los trabajadores con riesgos de accidentes, se prohibirá el uso de corbatas, bufandas, cinturones, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos, etc.

En los casos especiales, señalados en este Pliego y normas concordantes, la ropa de trabajo será de tejido impermeable, incombustible o de abrigo.

Siempre que sea necesario se dotará al trabajador de delantales, mandiles, petos, chalecos, fajas o cinturones anchos que refuercen la defensa del tronco.

PROTECCIÓN DE LA CARA

Los medios de protección del rostro podrán ser de varios tipos:

- Pantallas abatibles con arnés propio.
- Pantallas abatibles sujetas al casco de protección.
- Pantallas con protección de cabeza, fija o abatible.
- Pantallas sostenidas con la mano.

Las pantallas contra la proyección de cuerpos físicos deberán ser de material orgánico, transparente, libre de estrías, rayas o deformaciones; de la malla metálica fina, provistas de un visor con cristal inastillable.

Las utilizadas contra el calor serán de amianto o de tejido aluminizado, reflectante, con el visor correspondiente equipado con cristal resistente a la temperatura que deba soportar.

En los trabajos de soldadura eléctrica, se usará el tipo de pantalla de mano llamada "Cajón de soldador" con mirillas de cristal oscuro protegido por otro cristal transparente, siendo retráctil el oscuro para facilitar el picado de la escoria y fácilmente recambiables ambos. En aquellos puestos de soldadura eléctrica que lo precisen y en los de soldadura con gas inerte (Nertal) se usarán las pantallas de cabeza con atalaje graduable para su ajuste en la misma.

Las pantallas para soldadura, bien sean de mano como de otro tipo, deberán ser fabricadas preferentemente con poliéster reforzado con fibra de vidrio o, en su defecto, con fibra vulcanizada. Las que se usen para soldadura eléctrica no deberán tener ninguna parte metálica en su exterior, con el fin de evitar los contactos accidentales con la pinza de soldar.

PROTECCIÓN DE LA VISTA

Los medios de protección ocular serán seleccionados en función de los siguientes riesgos:

- Choque o impacto con partículas o cuerpos sólidos.
- Protección o salpicadura de líquidos fríos, calientes, cáusticos o metales fundidos.
- Sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas.
- Radiaciones peligrosas por su intensidad o naturaleza.
- Deslumbramiento

La protección de la vista se efectuará mediante el empleo de gafas, pantallas transparentes o viseras.

Las gafas protectoras reunirán las condiciones mínimas siguientes:

- Sus armaduras metálicas o de material plástico serán ligeras, indeformables al calor, incombustibles, cómodas y de diseño anatómico sin perjuicio de su resistencia y eficacia.
- Cuando se trabaje con vapores, gases o polvo muy fino, deberán ser completamente cerradas y bien ajustadas al rostro; en los casos de polvo grueso y líquidos serán como las anteriores pero llevando incorporados botones de ventilación indirecta con tamiz antiestático; en los demás casos serán con montura de tipo normal y con protecciones laterales, que podrán ser perforadas para una mejor ventilación.
- Cuando no exista peligro de impactos por partículas duras, podrán utilizarse gafas protectoras del tipo "panorámica" con armazón de vinilo flexible y con el visor de policarbonato o acetato transparente.
- Deberán ser de fácil limpieza y reducir lo mínimo posible el campo visual.

Las pantallas o viseras estarán libres de estrías, arañazos, ondulaciones y otros defectos, y serán de tamaño adecuado al riesgo.

Las gafas y otros elementos de protección ocular se conservarán siempre limpios y se guardarán protegiéndolos contra el roce. Serán de uso individual y si fuesen usadas por varias personas se entregarán previa esterilización y reemplazándose las bandas elásticas.

CRISTALES DE PROTECCIÓN

Las lentes para gafas de protección, tanto las de cristal como las de plástico transparente, deberán ser ópticamente neutras, libres de burbujas, motas, ondulaciones y otros defectos, y las incoloras deberán transmitir no menos del 89 por 100 de las radiaciones incidentes.

Si el trabajador necesitara cristales correctores, se le proporcionarán gafas protectoras, con la adecuada graduación óptica, u otras que puedan ser superpuestas a las graduadas del propio interesado.

Cuando en el trabajo a realizar exista riesgo de deslumbramiento, las lentes serán de color o llevarán un filtro para garantizar una absorción lumínica suficiente.

PROTECCIÓN DE LOS OÍDOS

Cuando el nivel de ruidos en un puesto o área de trabajo sobrepase el margen de seguridad establecido y, en todo caso, cuando sea superior a 80 decibelios, será obligatorio el uso de elementos o aparatos individuales de protección auditiva, sin perjuicio de las medidas generales de aislamiento o insonorización que proceda adoptar.

Para los ruidos de muy elevada intensidad se dotará a los trabajadores que hayan de soportarlos, de auriculares con filtro, orejeras de almohadilla, discos o casquetes antirruídos o dispositivos similares.

Cuando se sobrepase el dintel de seguridad normal será obligatorio el uso de tapones contra ruido, de goma, plástico, cera maleable, algodón o lana de vidrio.

La protección de los pabellones del oído combinará con la del cráneo y la cara por los medios previstos en este Pliego.

Los elementos de protección auditiva serán siempre de uso individual.

PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES

Para la protección de los pies, en los casos que se indican seguidamente, se dotará al trabajador de zapatos o botas de seguridad, adaptados a los riegos a prevenir:

- En trabajos con riesgos de accidentes mecánicos en los pies, será obligatorio el uso de botas o zapatos de seguridad con refuerzo metálico en la puntera. Será tratada y fosfatada para evitar la corrosión.
- Frente al riesgo derivado del empleo de líquidos corrosivos, o frente a riesgos químicos, se usará calzado con piso de caucho, neopreno, cuero especialmente tratado, o madera, y se deberá sustituir el cosido por la vulcanización en la unión del cuerpo con la suela.
- La protección frente al agua y la humedad se efectuará con botas altas de goma.
- La protección contra las altas temperaturas se efectuará con botas ignífugas.

En los casos de riesgos concurrentes, las botas o zapatos de seguridad cubrirán los requisitos máximos de defensa frente a los mismos.

Los trabajadores ocupados en trabajos con peligro de descarga eléctrica, utilizarán calzado aislante sin ningún elemento metálico.

En aquellas operaciones en que las chispas resulten peligrosas, el calzado no tendrá clavos de hierro o acero.

Siempre que las condiciones de trabajo lo requieran las suelas serán antideslizantes.

En los lugares en que exista en alto grado la posibilidad de perforación de las suelas por clavos, virutas, cristales, etc., es recomendable el uso de plantillas de acero flexibles incorporadas a la misma suela o simplemente colocadas en su interior.

La protección de las extremidades inferiores se completará cuando sea necesario con el uso de cubrepies y polainas de cuero curtido, amianto, caucho o tejido ignífugo.

PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES

La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas, mitones y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador.

Estos elementos de protección serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo, amianto, plomo o malla metálica, según las características del trabajo.

En determinadas circunstancias la protección se limitará a los dedos o palmas de las manos, utilizándose al efecto dediles o manoplas.

Para las maniobras con electricidad deberán usarse los guantes fabricados en caucho, neopreno, o materias plásticas, que lleven marcado en forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados, prohibiéndose el uso de otros guantes que no cumplan este requisito indispensable.

Como complemento, si procede, se utilizarán cremas protectoras.

PROTECCIÓN DEL APARATO RESPIRATORIO

Los equipos protectores del aparato respiratorio cumplirán las siguientes características:

- Serán de tipo apropiado al riesgo.
- Ajustarán completamente al contorno facial para evitar filtraciones.
- Determinarán las mínimas molestias al trabajador.
- Se vigilará su conservación y funcionamiento con la necesaria frecuencia y en todo caso una vez al mes.
- Se limpiarán y desinfectarán después de su empleo.
- Se almacenarán en compartimentos amplios y secos, con temperatura adecuada.

- Las partes en contacto con la piel deberán ser de goma especialmente tratada, o de neopreno, para evitar la irritación de la epidermis.
- Los riesgos a prevenir del aparato respiratorio serán los originados por:
 - Polvos, humos y nieblas
 - Vapores metálicos y orgánicos
 - Gases tóxicos industriales
 - Óxido de carbono

El uso de mascarillas con filtro se autoriza sólo en aquellos lugares de trabajo en que no exista escasa ventilación o déficit de oxígeno.

Los filtros mecánicos deberán cambiarse siempre que su uso dificulte notablemente la respiración. Los filtros químicos serán reemplazados después de cada uso, y si no se llegaron a usar, a intervalos que no excedan del año.

PROTECCIÓN DE LA CABEZA

Comprenderá la defensa del cráneo y cuello y completará, en su caso, la protección específica de ojos y oídos.

En los puestos de trabajo en que exista riesgo de enganche de los cabellos, por su proximidad a máquinas, aparatos o ingenios en movimientos, cuando se produzca acumulación, permanente y ocasional de sustancias peligrosas o sucias, será obligatoria la cobertura del cabello con cofias, redes, gorros, boinas u otros medios adecuados, eliminándose los lazos, cintas y adornos salientes.

Siempre que el trabajo determine exposición constante al sol, lluvia o nieve, será obligatorio el uso de sombreros o cubrecabezas adecuados.

Cuando exista riesgo de caída o de proyección violenta de objetos sobre la cabeza o de golpes, será preceptiva la utilización de cascos protectores.

Los cascos de seguridad podrán ser con ala completa a su alrededor protegiendo en parte las orejas y el cuello, o bien con visera en el frente únicamente, y en ambos casos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Estarán compuestos de casco propiamente dicho, y del arnés, o atalaje de adaptación a la cabeza, el cual constituye la parte en contacto con la misma y va provisto en algún caso de un barboquejo ajustable para su sujeción. Este atalaje será regulable a los distintos tamaños de cabeza, su fijación al casco deberá ser sólida, quedando una distancia de 2 a 4 centímetros entre el mismo y la parte interior del casco, con el fin de amortiguar los impactos. Las partes de contacto con la cabeza deberán ser reemplazables fácilmente.
- Serán fabricados con material resistente al impacto mecánico, sin perjuicio de su ligereza, no rebasando en ningún caso los 0,450 kilogramos de peso.
- Protegerán al trabajador frente a las descargas eléctricas y las radiaciones caloríficas y serán incombustibles.

- Deberán sustituirse aquellos cascos que hayan sufrido impactos violentos, aun cuando no se les aprecie exteriormente deterioro alguno. Se les considerará un envejecimiento del material en el plazo de unos diez años, transcurrido el cual deberán ser dados de baja, aun aquellos que no hayan sido utilizados y se hallen almacenados.
- Serán de uso personal, y en aquellos casos extremos en que hayan de ser utilizados por otras personas, se cambiarán las partes interiores, que se hallen en contacto con la cabeza.

PROTECCIÓN PERSONAL, CONTRA LA ELECTRICIDAD

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante o, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

CINTURONES DE SEGURIDAD

En todo trabajo de altura con peligro de caída eventual, será preceptivo el uso de cinturón de seguridad.

Estos cinturones reunirán las siguientes características:

- Serán de cincha tejida en lino, algodón, lana de primera calidad o fibra sintética apropiada; en su defecto, de cuero curtido al cromo o al tanino.
- Tendrán una anchura comprendida entre los 10 y 20 centímetros, un espesor no inferior a 4 milímetros y su longitud será lo más reducida posible.
- Se revisarán siempre antes de su uso, y se desecharán cuando tengan cortes, grietas o deshilachados que comprometan su resistencia calculada para el cuerpo humano en caída libre, en recorrido de 5 metros.
- Irán provistos de anillas por donde pasará la cuerda salvavidas; aquellas no podrán ir sujetas por medio de remaches.

La cuerda salvavidas será de nylon o de cáñamo de Manila, con un diámetro de 12 milímetros en el primer caso y de 17 milímetros en el segundo. Queda prohibido el cable metálico, tanto por el riesgo de contacto con líneas eléctricas, cuanto por su menor elasticidad para la tensión en caso de caída.

Se vigilará de modo especial la seguridad del anclaje y su resistencia. En todo caso, la longitud de la cuerda salvavidas debe cubrir distancias lo más cortas posibles.

13.6.2. GENERALES RELATIVAS A PROTECCIÓN COLECTIVA

VALLAS AUTÓNOMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando contruidos a base de tubos metálicos.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad. Las patas serán tales que en caso de caída no supongan un peligro en sí mismas al colocarse en posición aproximadamente vertical.

BARANDILLAS

Dispondrán de listón superior a una altura de 90 cm de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.

LONAS

Serán de buena calidad y de gran resistencia a la propagación de la llama.

TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

SEÑALES

Estarán de acuerdo con la normativa vigente.

CABLES DE SUJECCIÓN DE CINTURÓN DE SEGURIDAD, SUS ANCLAJES Y SOPORTES

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

ARMARIOS DE DISTRIBUCIÓN

Los armarios de distribución en general deberán poseer un tejadillo vertiente, los lados, las paredes posteriores y las puertas anterior cerrables con llave.

En el frente y en el interior de las puertas se ponen las indicaciones de peligro y de "atención", el esquema de los contactos del cuadro y de los circuitos con la indicación de las tensiones.

La entrada y salida de los conductores tiene que estar prevista en la parte baja y que garantice con seguridad que no penetrará agua en caso de lluvia.

No deben faltar interruptores generales tanto para la fuerza como para el alumbrado y otros interruptores para distintos circuitos en los que conviene siempre subdividir la distribución, por ejemplo, la hormigonera, las grúas, iluminación, etc. Cada interruptor tiene que llevar la indicación del circuito que nace de él.

En todos los armarios de distribución debe tenerse en cuenta una salida a 24 voltios para la alimentación de "portátiles".

INTERRUPTORES DIFERENCIALES Y TOMAS DE TIERRA

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

Los interruptores tienen la función, importante a los efectos de la seguridad, de permitir, con una rápida y clara maniobra, quitar la tensión a los circuitos, eliminando su peligrosidad; son necesarios al comienzo de las líneas de distribución y cerca de cada aparato. En general, los interruptores deben funcionar simultáneamente sobre todos los conductores, excluidos los eventuales de tierra y neutro.

FUSIBLES E INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

La función de los fusibles y de los interruptores automáticos es constituir un punto más sensible a fin de interrumpir el circuito antes de que éste alcance tensiones peligrosas o sobreintensidades.

Hay que aplicar fusibles en todas las fases del circuito a excepción de Neutro.

Los fusibles se deben conectar sin tensión y sin carga, o sea después de haber desconectado (abierto) el interruptor del que dependen con objeto de prever la seguridad de las personas y la buena conservación de la instalación eléctrica.

Para la seguridad de los electricistas que deben manejarlos, los fusibles no deben ser montados a la altura de la cara.

Además de los fusibles, en los circuitos más importantes se conectan también unos interruptores automáticos que comprenden en su envoltura unos relés que los hacen saltar en caso de sobreintensidades o sobretensiones.

Los fusibles y los interruptores automáticos interrumpen el circuito cuando se produce un cortocircuito u otra causa. Si, después de conectar de nuevo o de sustituir el fusible, salta o se vuelve a fundir, quiere decir que no se ha producido una perturbación pasajera, sino una avería permanente; en este caso hace falta la intervención del electricista para localizarla y eliminarla.

CONDUCTORES

Los conductores tanto para fuerza como para iluminación tienen que ser de tipo de alto aislamiento, resistentes a la lluvia y al sol.

Normalmente son indicados los cables de algunos materiales plásticos que tengan características de alta resistencia mecánica contra los agentes atmosféricos, buen aislamiento, flexibilidad y que tengan coloraciones vivas, que poniendo inmediatamente de relieve su presencia en cualquier punto de la obra, contribuya a la seguridad.

Especial cuidado hay que tener con los empalmes para evitar recalentamientos y defectos de aislamiento; no son satisfactorios los que se hacen con cinta aislante, son necesarias conexiones con abrazaderas de tornillo, o mejor con cajas de derivación estancas.

Los cables flexibles para aparatos móviles, ni siquiera los de mejor calidad, deben apoyar o rozar sobre la tierra o construcciones; debe procurarse que los cables estén grapados provisionalmente en paredes o techos, así como también se pueden usar carretillas o rodillos de goma.

DERIVACIONES DE ENCHUFE Y TOMA

Cuando el aparato (motor o lámpara) viene conectado con la línea de alimentación mediante cordón flexible y derivación de enchufe y toma, el aparato mismo debe llevar el enchufe (macho); el cordón debe tener en una parte el enchufe (hembra) y en la otra un segundo enchufe para la inserción en la toma en la pared o al poste.

Son peligrosas y se prestan a confusión todos los cordones que terminan por las dos partes con enchufe o toma.

Los enchufes y las tomas de corriente móviles con cuerpo exterior de porcelana o plástico, no deben usarse en las obras porque están expuestas a romperse con gran facilidad, dejando descubiertas las partes internas bajo tensión, con peligro de fulminación, son muy indicados los que tienen cuerpo externo metálico o también de goma, pero si son de calidad resistente al desgaste.

No será posible tocar las partes bajo tensión del enchufe y debe evitarse el contacto con las espigas durante la inserción (o desinserción). Por esto las tomas de (enchufe hembra) deben tener las embocaduras metálicas que queden por debajo de las superficies exteriores de modo que no se pueden tocar las partes superiores de los orificios y tendrá un collarín de protección de altura igual o casi igual, a la longitud de las espigas del enchufe macho; las tomas de corriente tienen casi siempre también una tapa con cerradura manual y a tornillo o de muelle, automática tanto si son fijas, como si son móviles.

La introducción del enchufe en la toma y la separación deben efectuarse sin carga, o sea después de haber abierto el interruptor del aparato utilizador, para evitar chispazos que puedan ser peligrosos para las personas y perjudiciales para las instalaciones.

MOTORES

Cada motor debe tener su propio interruptor, cerca de él para la inmediata parada en caso de necesidad.

Si aun habiendo saltado un fusible, un motor trifásico continuo funcionando, es necesario pararlo inmediatamente y ponerlo otra vez en marcha solamente cuando se haya arreglado el fusible; haciendo esto se evitan daños y accidentes.

Los motores que se calientan demasiado o que "den calambre" deben ser revisados rápidamente. No tendrán partes descubiertas bajo tensión. Deben estar protegidas contra la acción de los agentes atmosféricos y del agua de la obra, contra salpicaduras de empastes de cemento o cal, contra el polvo, etc. y tener una buena ventilación externa.

La conexión con los conductores tiene que ser hecha en cajas herméticamente cerradas, de manera que todas las partes bajo tensión resulten inaccesibles y apartados de la acción de la humedad.

Las tapaderas de las cajas tienen que estar siempre en su sitio.

APARATOS PORTÁTILES

Todos los motores de los aparatos portátiles eléctricos deben poseer un doble aislamiento, así como la conexión a tierra.

Los cables de alimentación a estos aparatos deben estar en buen estado.

LÁMPARAS PORTÁTILES

Todas las lámparas portátiles deben estar alimentadas a 24 voltios, pues se considera el local donde se trabaja como húmedo; debe tenerse la precaución de conectar el neutro a la rosca del portalámparas y la fase a la conexión central.

MEDIOS AUXILIARES DE TOPOGRAFÍA

Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

RIEGOS

Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para que no se produzca levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.

13.7.- TRABAJOS EN VÍAS PÚBLICAS

Cuando sea preciso realizar trabajos en una carretera abierta al tráfico, los trabajos estarán en una zona debidamente señalizada y con adecuadas limitaciones de velocidad.

En caso necesario se dispondrán trabajadores para la indicación del tajo y la regulación del tráfico. Cuando la visibilidad queda restringida por causas atmosféricas o de horario, estos trabajadores dispondrán de indicadores luminosos, y todo el personal de señalización y el que actúe en el tajo vestirán prendas reflectantes.

En ningún caso podrán iniciarse las obras si no están convenientemente señalizadas inmediatamente antes de su comienzo.

Por Orden Ministerial de fecha 31 de agosto de 1.987 fueron aprobadas las normas básicas para la señalización de obras que afecten a la libre circulación por las carreteras.

13.8.- TRABAJOS CON LA MAQUINARIA

Como norma general, el conductor de cualquier vehículo o máquina no podrá abandonar los mandos de los mismos que regulan su desplazamiento con el motor en marcha, salvo que exista imposibilidad de desplazamiento tanto hacia delante como hacia atrás mediante calzos o topes.

Se relacionan a continuación las normas y criterios que deben seguirse para la utilización de la maquinaria más usual en este tipo de obras.

EXCAVACIÓN CON ESCARIFICADOR

- Se utilizará el riper adecuado al material a escarificar.
- Debe utilizarse el riper para quitar la montera, hasta llegar al material explotable, para ser empujado con el bulldozer.
- La dirección de ripado debe ser idéntica a la que presenten los estratos del material.
- No se debe abusar del movimiento de inclinación de la hoja del bulldozer, se disminuyen sus prestaciones y produce accidentes. Es preferible dar unas pasadas con el riper, dejando pequeña capa de material suelto para tratar con el bulldozer lo escarificado. Esto aumenta la tracción, disminuye averías y evita riesgos.
- Es necesario atacar con el riper bajo el ángulo adecuado, así como favorecer la penetración aprovechando pequeñas pendientes. El exceso de pendiente (en ningún caso la pendiente lateral será superior al 50%), limita esta penetración, disminuyendo la producción y aumentando el riesgo. Recuérdese

que el bulldozer está diseñado para "empujar" y siempre que sea posible cuesta abajo.

- En todas las operaciones el maquinista será cualificado, deberá ir provisto de casco de seguridad, calzado antideslizante y cinturón antivibratorio.

PALA CARGADORA

- Utilizar la pala adecuada al trabajo a realizar. Utilizar palas sobre orugas en terrenos blandos para materiales duros. Utilizar palas sobre neumáticos en terrenos duros y muy abrasivos para materiales sueltos.
- Utilizar el equipo adecuado; para cargar roca, colocar la cuchara de roca. Los materiales muy densos precisan cucharones más pequeños. En todo caso recuérdese que las palas son para cargar, no para excavar.
- Cada pala está diseñada para una carga determinada sobrepasando su cota, se provoca riesgo.
- Es imprescindible el tensado de las cadenas o la comprobación de presión de los neumáticos. En muchos casos la colocación de cadenas en los neumáticos aumenta la producción y disminuye el riesgo.
- Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, se colocarán balizas de forma visible en los límites de la zona de evolución. En grandes movimientos de tierra y vertederos será necesaria la presencia de un señalista.
- En todas las operaciones, el maquinista será cualificado y deberá ir provisto de casco de seguridad, calzado antideslizante y cinturón antivibratorio.

RETROEXCAVADORA

- Utilizar la retroexcavadora adecuada al trabajo a realizar. Utilizar orugas en terrenos blandos para materiales duros y trayectos cortos o mejor sin desplazamiento.
- Utilizar retroexcavadora sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos y trayectos largos o de continuo desplazamiento.
- Las retroexcavadoras están diseñadas tanto para cargar como para excavar, debiendo dotarlas de su equipo adecuado. Son máquinas de gran esbeltez y envergadura, muy propicias para el vuelco, omitiendo las medidas de seguridad. Todas las máquinas que dispongan de gatos de estabilización, deberán utilizarlos en la ejecución de su trabajo.

- Estas máquinas en general no deberán sobrepasar pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y 30% en terrenos secos pero deslizantes.
- Durante un trabajo con equipo retroexcavadora, será necesario hacer retroceder la máquina cuando la cuchara comienza a excavar por debajo del chasis. Nunca se excavará por debajo de la máquina, pues puede dejarla a punto de volcar en la excavación.
- Al cargar de material los camiones, la cuchara nunca debe pasar por encima de la cabina del camión.
- En los trabajos con estas máquinas para construcción de zanjas, es preciso atención especial a la entibación de seguridad, impidiendo los derrumbamientos de tierras que puedan arrastrar a la máquina y alcanzar al personal que trabaja en el fondo de las zanjas.
- Los tres últimos apartados 4), 5) y 6) de las palas ya expuestos anteriormente, son también válidos para este tipo de máquinas.

MOTONIVELADORA

- Esta máquina, como en general todas las provistas de cuchilla, es muy difícil de manejar, requiriendo sean siempre empleadas por personal especializado y habituado a su uso.
- 2) Las motoniveladoras están diseñadas para mover materiales ligeros y efectuar refinados. No debe nunca, utilizarse como bulldozer, causa de gran parte de accidentes.
- 3) El refino de taludes debe realizarse no sobrepasando alturas que puedan ser causa de desprendimientos de material y accidentes.
- 4) Estas máquinas no deberán sobrepasar en ningún caso pendientes laterales superiores al 40%.
- 5) En todas las operaciones, el maquinista deberá estar dotado de medios de protección personal. En particular, casco y botas antideslizantes.

MAQUINARIA DE TRANSPORTE

Dos son los usos habituales de estas máquinas: Para transporte de materiales y para transporte de personas. El segundo caso afecta a Seguridad Vial siendo el Código de Circulación, suficientemente claro al respecto; los accidentes producidos en general son itinere y su prevención debe basarse en el cumplimiento del citado Código. Se indican las normas para los camiones volquetes y dúmperes, dado que la prevención para el resto de transportes, camiones de caja no-basculante, remolques, plataformas,

bañeras, etc. se encuentra incluido en estas normas. El incumplimiento de estos criterios origina en general accidentes, casi siempre graves o mortales.

- Al efectuar reparaciones, con el basculante levantado, deberán utilizarse mecanismos que impidan su desbloqueo: puntales de madera, perfiles calzados, cadenas de sustentación, etc., que impidan con la caída de la misma el atrapamiento del mecánico o del conductor que realiza esta labor.
- Al bascular en vertederos, deberán siempre colocarse unos topes o cuñas que limiten el recorrido marcha atrás. Así mismo, para esta operación debe estar aplicado el freno de estacionamiento.
- Al efectuarse las operaciones de carga, en todos los vehículos dotados de visera protectora, el conductor del vehículo deberá permanecer dentro de la cabina. En todos los vehículos no dotados de esta protección, el conductor permanecerá fuera a distancia conveniente que impida el riesgo de caída de materiales.
- Después de efectuar la descarga y antes del inicio de la marcha será imprescindible bajar el basculante. Esto evita las averías y el choque con elementos de altura reducida, origen de gran número de accidentes.
- A fin de evitar atropellos en las maniobras de marcha atrás todas estas máquinas deberán estar dotadas de luz y bocina para esa marcha.
- Durante los trabajos de carga y descarga no deberán permanecer personas próximas a las máquinas para evitar el riesgo de atropello o aplastamiento.
- Se elegirá el camión adecuado a la carga a transportar. Se dará siempre paso a la unidad cargada y efectuarán los trabajos en la posición adecuada: para palas de ruedas articuladas deben ser perpendiculares al eje de carga; para palas de ruedas de chasis rígido y palas de cadenas, su eje debe formar 150° con el frente donde trabaja la máquina.
- Se prestará atención especial al tipo y uso de neumáticos. Si el camión ha de someterse a paradas o limitaciones de velocidad, se disminuye el calentamiento de los neumáticos, utilizando tipo radial calculando el índice de t/Km/h.
- En todos los trabajos, el conductor deberá estar dotado de medios de protección personal. En particular casco y calzado antideslizante.

MAQUINARIA DE COMPACTACIÓN

Estas máquinas presentan un manejo sencillo y su trabajo consiste en ir y venir repetidas veces por el mismo camino. Sin embargo, son unas de las que mayores índices de accidentabilidad tiene, fundamentalmente por las siguientes causas:

- Trabajo monótono que hace frecuente el despiste del maquinista, provocando atropellos, vuelcos y colisiones. Son necesarias rotaciones del personal y controlar periodos de permanencia en su manejo.
- Inexperiencia del maquinista que, por el contrario, deberá ser suficientemente experimentado.

Los compactadores tienen el centro de gravedad relativamente alto, lo que les hace muy inestables al tratar de salvar pequeños desniveles, produciéndose el vuelco, un maquinista adecuado con sus medios de protección personal, ya aludidos, soluciona el problema.

MAQUINARIA DE HORMIGÓN

Los riesgos más habituales en este tipo de maquinaria y las normas para prevenirlos se exponen a continuación:

- Riesgo eléctrico. Dado que la alimentación y los motores que la componen son eléctricos, unido al entorno de humedad constante, son origen de riesgo de contactos eléctricos directos o indirectos. Es necesario protección y mantenimiento periódico del sistema eléctrico, revisión de cables y mangueras, procurando efectúen su recorrido aéreo o convenientemente enterrado o utilizando adecuadas cubiertas protectoras.
- Riesgo de caídas de personas. Deben dotarse las de barandillas, pasillos de seguridad, plataformas antideslizantes, escaleras, etc. que permitan el paso de personas e impidan su posible caída.
- Riesgo de atrapamiento. Dado el gran número de elementos motores y partes móviles, es necesario disponer en todos ellos de carcasas adecuadas. Así mismo no se realizará ningún trabajo en estas partes con la maquinaria en marcha y sin haber desconectado la corriente.
- Riesgo de golpes y colisiones. Debido a la aglomeración de maquinaria móvil en su entorno: palas y camiones alimentadores de árido, camiones hormigonera, etc. Es necesario acotar, conservar y señalizar las zonas de paso e impedir cualquier otro acceso, así como la presencia de personas en esas áreas.
- Riesgo de quemaduras. Dado que los elementos principales son cemento y hormigón, es frecuente la dermatosis producida por el contacto o salpicadura.

Deberán estar dotados los operarios de protecciones individuales y muy especialmente de casco, botas antideslizantes, guantes, gafas, mascarillas y trajes de agua.

- Riesgos atmosféricos, en especial las tormentas, pues al ser instalaciones metálicas y gran altura (hay torres de hormigón que pueden alcanzar 30 m de altura) tienen gran poder de atracción, debiéndose tener en cuenta y dotar éstas instalaciones de pararrayos eficaces.
- Riesgo de derrumbamientos. Debe estudiarse y construirse minuciosamente la cimentación de las instalaciones, tanto la máquina en sí, como los silos y estrella de áridos.

Respecto a las bombas de hormigón, tanto estacionarias como sobre camión, ofrecen una combinación de algunos de los riesgos analizados en este apartado junto con los de maquinaria de transporte, por lo que debe seguirse la normativa indicada, en los aspectos pertinentes, para ambos tipos.

Para los vertidos en zanjas o en zonas deprimidas, se colocarán calzos o topes que impidan la caída. Además, el camión cuba se colocará a distancia suficiente para que no comprometa la estabilidad del terreno.

Para el vertido del hormigón, si el accionamiento del tambor de mezcla se produce con el mismo motor que la tracción del vehículo, durante el vertido el conductor deberá estar en la cabina del camión, salvo que se disponga de elementos de inmovilización para la marcha, tanto hacia delante como hacia atrás.

CARRETILLAS O CARROS MANUALES

- Serán de material resistente en relación con las cargas que hayan de soportar y de modelo apropiado para el transporte a efectuar.
- Las ruedas serán neumáticas o, cuando menos, con banda de caucho.
- Si han de ser utilizadas en rampas pronunciadas o superficies muy inclinadas, estarán dotadas de frenos.
- Nunca se sobrecargarán y se asentarán los materiales sobre las mismas para que mantengan equilibrio.
- Las empuñaduras estarán dotadas de guardamanos.

TRACTORES Y OTROS MEDIOS DE TRANSPORTES AUTOMOTORES

- Los mandos de control de la puesta en marcha, aceleración, elevación y freno reunirán condiciones para evitar movimientos involuntarios.
- El sistema eléctrico reunirá las condiciones previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. y en los Reglamentos electrotécnicos en vigor.

- No se utilizarán vehículos dotados de motor de explosión en locales donde exista alto riesgo de explosión o incendio, o en locales de escasa ventilación.
- Sólo se permitirá su utilización a los conductores especializados.
- El sillín del conductor estará dotado de los elementos de suspensión precisos.
- Los vehículos que no tengan cabinas cubiertas para el conductor deberán ser provistos de pórticos de seguridad para caso de vuelco.
- Estarán provistos de luces, frenos y dispositivos de aviso sonoro.
- Tendrán una indicación visible de la capacidad máxima a transportar. En caso de dejarse en superficies inclinadas se bloquearán sus ruedas.
- Cuando hayan de efectuar desplazamientos por vías públicas, reunirán en todo caso, las condiciones previstas en el Código de la Circulación.

13.9.- PLATAFORMAS DE TRABAJO

- Las plataformas de trabajo, fijas o móviles, estarán construidas de materiales sólidos y su estructura y resistencia será proporcionada a las cargas fijas o móviles que hayan de soportar.
- Los pisos y pasillos de las plataformas de trabajo serán antideslizantes, se mantendrán libres de obstáculos y estarán provistos de un sistema de drenaje que permita la eliminación de productos resbaladizos.
- Las plataformas que ofrezcan peligro de caída desde más de dos metros estarán protegidas en todo su contorno por barandillas y plintos con las condiciones que señala el presente pliego.
- Cuando se ejecuten trabajos sobre plataformas móviles, se emplearán dispositivos de seguridad que eviten su desplazamiento o caída.
- Las barandillas y plintos o rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.
- La altura de las barandillas será de 90 centímetros como mínimo a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio o por medio de barrotes verticales con una separación máxima de 15 centímetros.
- Los plintos tendrán una altura mínima de 15 centímetros sobre el nivel del piso.
- Las barandillas serán capaces de resistir una carga en horizontal y en vertical de 150 kilogramos por metro.

13.10.- APARATOS DE ELEVACIÓN, TRANSPORTE Y SIMILARES

Además de lo especificado en otros artículos de este Pliego y normas concurrentes, y siempre que de ello no resulte una inferior seguridad en los tajos, se cumplirá lo siguiente:

Todos los aparatos de elevación, transporte y similares empleados en las obras satisfarán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas, y estarán provistos de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:

- La caída o el retorno brusco de la jaula, plataforma, cuchara, cubeta, vagoneta o, en general, receptáculo o vehículo a causa de avería en la máquina, mecanismo elevador o transportador, o rotura de los cables, cadenas, etc., utilizados.
- La caída de las personas y de los materiales fuera de los citados receptáculos y vehículos, o por los huecos y aberturas existentes en la caja o camino recorrido por aquellos.
- La puesta en marcha, fortuita o fuera de ocasión y las velocidades excesivas que resulten peligrosas.
- En general, toda clase de accidentes que puedan afectar a los trabajadores que se hallen en estos aparatos o en sus proximidades.

Los aparatos y vehículos llevarán un rótulo visible con indicaciones de la carga máxima que puedan admitir y que por ningún concepto será sobrepasada, y cuando los mismos no deban transportar personas también se hará constar así. En las grúas de plano inclinable se señalarán las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación.

No se permitirá circular ni estacionarse bajo las cargas grandes o pesadas, suspendidas o transportadas, salvo en los casos necesarios, para la ejecución del trabajo.

Las cargas que hayan de transportar los trabajadores, atendiendo al peso, volumen, camino, recorrido, etc., serán proporcionadas a sus condiciones físicas. En el transporte, carga y descarga de mercancías realizadas a brazo por un operario el peso máximo no podrá exceder de 80 kilogramos.

Las operaciones de carga y descarga y el transporte en general se harán con las debidas garantías de seguridad para el personal y para los materiales transportados, empleándose, siempre que sea posible, medios mecánicos que hagan el trabajo manual menos penoso.

Los aparatos de elevación, transporte y similares, y especialmente los cables, cadenas, cuerdas, ganchos, argollas y demás medios o elementos de los mismos que

suspendan cargas, una vez montados en las obras y antes de su utilización, serán examinados y probados con vistas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mismos.

Estas pruebas se repetirán cada vez que estos aparatos sean objeto de traslado, modificaciones o reparaciones de importancia.

Las cadenas, los cables metálicos y las cuerdas de cualquier clase empleados en estos aparatos serán de buena calidad y resistencia adecuada, teniendo presente que no deben trabajar a una carga superior a $1/8$ de su resistencia a la rotura.

En las instalaciones de importancia, como grúas fijas y móviles, cables-grúas, montacargas, planos inclinados o similares, no utilizados para el transporte de los trabajadores, podrán suspenderse de los cables de elevación cargas hasta $1/5$ de su resistencia a la rotura. Los cables carriles de los transportes aéreos exclusivamente para materiales podrán trabajar hasta $1/3$ de su carga de rotura.

En todos estos casos especiales los cables habrán de ser de fabricante de reconocida solvencia. En los trabajos excepcionales se tomarán medidas especiales para asegurar a los trabajadores contra los peligros de la rotura eventual de las cadenas, cables y cuerdas.

Queda prohibido el empleo de cables y cuerdas empalmadas, así como el de cables y cadenas que tengan un lazo o nudo.

Podrá efectuarse el empalme de cables metálicos en instalaciones utilizadas únicamente para materiales cuando sea de necesidad en razón a la gran longitud de los mismos o en otros casos excepcionales, siempre que las operaciones de empalme sean realizadas en debida forma por personal especializado; que la resistencia del empalme no resulte inferior a la del cable, y que la Empresa usuaria de la instalación ofrezca garantías suficientes en lo que se refiere a la seguridad de los trabajadores.

Los ganchos de suspensión de cargas serán de forma y naturaleza tales, que resulte difícil el desenganche o caída fortuita de las cargas suspendidas.

Los tornos y cabrestantes accionados a brazo deben estar provistos de un freno, trinquete o dispositivo similar que asegure su inmovilización en cualquier posición, evitando el retroceso brusco.

Los aparatos elevadores accionados mecánicamente dispondrán de frenos o dispositivos equivalentes capaces de detener el movimiento en cualquier posición o recorrido, de evitar la puesta en marcha fortuita y las velocidades excesivas automáticamente, y de ser accionados a mano fácilmente en caso de interrupción de la fuerza motriz.

Cuando en razón a las circunstancias que concurran en los trabajos, naturaleza de los terrenos, dificultad de una grúa, pala excavadora o, en general, cualquier otro

aparato, por los esfuerzos a que se encuentre sometido por elevación de cargas, arranque y transporte de materiales, etc., se procederá a un anclaje o sujeción que ofrezca plenas garantías para la seguridad del trabajo.

En las grúas, palas excavadoras y similares se tendrá especial cuidado para evitar el accidente que podría resultar al tomar contacto la pluma o carga con las líneas eléctricas próximas al lugar de trabajo o al camino recorrido por aquellas en sus desplazamientos.

La conducción y maniobra de estos aparatos se realizarán de acuerdo con las instrucciones dadas al efecto, y los trabajadores empleados en estas faenas serán seleccionados entre aquellos mayores de veinte años que reúnan condiciones y conocimientos personales adecuados a la índole del servicio, que serán exigidas con mayor rigor cuando se trate de aparatos de mayor potencia y capacidad de trabajo.

13.11.- GRÚAS

NORMAS GENERALES

Los elementos de las grúas se constituirán y montarán con los factores de seguridad siguientes para su carga máxima nominal:

- Tres para ganchos empleados en los aparatos accionados a mano.
- Cuatro para ganchos en los accionados con fuerza motriz.
- Cinco para aquellos que se empleen en izado o transporte de materiales peligrosos.
- Cuatro para los miembros estructurales.
- Seis para los cables izadores.
- Ocho para los mecanismos y ejes de izar.
- Estarán provistos de lastres o contrapesos en proporción a la carga a soportar.

Se asegurará previamente la solidez y firmeza del suelo. Las grúas montadas en el exterior deberán ser instaladas teniendo en cuenta los factores de presión del viento.

Para velocidades superiores a 80 km/h. se dispondrán medidas especiales mediante anclaje, macizos de hormigón o mediante tirantes metálicos.

Las grúas móviles estarán dotadas de topes o ménsulas de seguridad.

Las cabinas de seguridad se instalarán de modo que el maquinista tenga durante toda la operación el mayor campo de visibilidad posible. Las cabinas de grúas situadas a la intemperie serán cerradas y provistas de ventanas en todos sus lados.

En instalaciones de temperaturas elevadas o con producción de humos o polvo deberán estar dotadas de ventilador extractor.

Cuando se accionen las grúas desde el piso de los locales, se dispondrá de pasillos a lo largo de su recorrido de una anchura de 0,90 metros.

GRÚAS AUTOMOTRICES

Se instalarán letreros o avisos en las cabinas de las mismas para indicar la carga máxima tolerada, según las posiciones del brazo.

Las cabinas estarán provistas de una puerta a cada lado.

Las plataformas serán de materiales antideslizantes.

Existirá un espacio mínimo de 35 centímetros entre los cuerpos giratorios y armazones de las grúas, con el fin de evitar el aprisionamiento de los trabajadores entre ambos.

Dispondrán de frenos de fuerza motriz, y en las ruedas del carro, de frenos a mano.

GRÚAS PORTÁTILES

Las palancas de maniobra se dispondrán de modo que cuando no se usen queden en posición vertical.

Las plataformas del operario o, en su caso, la zona de trabajo del piso o plataforma, estarán provistas de las barandillas y plintos con las condiciones que se determinan en este pliego.

Las manivelas de control estarán protegidas por medio de resguardos para evitar contactos con objetos fijos o móviles.

CADENAS

Las cadenas serán de acero.

El factor de seguridad será al menos de cinco para la carga nominal máxima.

Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados.

Todas las cadenas serán revisadas antes de ponerse en servicio.

Cuando los eslabones sufran un desgaste excesivo o se hayan doblado o agrietado, serán cortados y reemplazados inmediatamente.

Las cadenas se mantendrán libres de nudos y torceduras.

Se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistos de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.

CABLES

Los cables serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear.

El factor de seguridad para los mismos no será inferior a seis.

Los ajustes de ojales y los ganchos, anillos y argollas estarán provistos de guardacabos resistentes.

Estarán siempre libres de nudos sin torceduras permanentes y otros defectos.

Se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos, desechándose aquellos cables en que lo estén en más del 10 por 100 de los mismos contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.

El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 30 veces el cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.

CUERDAS

Las cuerdas para izar o transportar cargas tendrán un factor mínimo de seguridad de diez.

No se deslizarán sobre superficies ásperas o en contacto con tierras, arenas, o sobre ángulos o aristas cortantes, a no ser que vayan protegidas.

No se depositarán en locales en donde estén expuestas a contactos con sustancias químicas corrosivas ni se almacenarán con nudos, ni sobre superficies húmedas.

POLEAS

Las gargantas de las poleas se acomodarán para el fácil desplazamiento y enrollado de los eslabones de las cadenas.

Cuando se utilicen cables o cuerdas, las gargantas serán de dimensiones adecuadas para que aquellas puedan desplazarse libremente y su superficie será lisa y con bordes redondeados.

GANCHOS

Serán de acero o hierro forjado.

Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse.

Las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.

13.12.- MEDIOS DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

En los centros de trabajo que ofrezcan peligro de incendios, con o sin explosivos, se adoptarán las prevenciones que se indican a continuación, combinando su empleo, en su caso, con la protección general más próxima que puedan prestar los servicios públicos contra incendios.

USO DEL AGUA

Donde existan conducciones de agua a presión se instalarán suficientes tomas o bocas de agua a distancia conveniente entre sí y cercanas a los puestos fijos de trabajo y lugares de paso del personal, colocando junto a tales tomas las correspondientes mangueras que tendrán la sección y resistencia adecuada.

Cuando se carezca normalmente de agua a presión o sea insuficiente, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir los posibles incendios.

En los incendios provocados por líquidos, grasas o pinturas inflamables o polvos orgánicos, sólo deberá emplearse agua pulverizada.

En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión se prohibirá el empleo de extintores de espuma química, soda-ácida o agua.

EXTINTORES PORTÁTILES

En proximidad a los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio, colocados en sitio visible y accesible fácilmente, 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 la 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 deban emplearse.

Se instruirá al personal, cuando sea necesario, del peligro que presenta el empleo de tetracloruro de carbono y cloruro de metilo con atmósferas cerradas y de las reacciones químicas peligrosas que puedan producirse en los locales de trabajo entre los líquidos extintores y las materias sobre las que puedan proyectarse.

Los extintores serán revisados periódicamente y cargados según las normas de las casas constructoras inmediatamente después de usarlos.

PROHIBICIONES PERSONALES

En las dependencias con alto riesgo de incendio, queda terminantemente prohibido fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición.

Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de las paredes de tales dependencias.

Se prohíbe igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo, no autorizados por la Empresa, que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

13.13.- RUIDOS, VIBRACIONES Y TREPIDACIONES

Los ruidos y vibraciones se evitarán o reducirán en lo posible en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación en los locales de trabajo.

Se extremará el cuidado y mantenimiento de las máquinas y aparatos que produzcan vibraciones molestas o peligrosas a los trabajadores y, muy especialmente, los órganos móviles y los dispositivos de transmisión de movimiento.

El control de ruidos agresivos en los centros de trabajo no se limitará al aislamiento del foco que los produce, sino que también deberán adoptarse las prevenciones técnicas necesarias para evitar que los fenómenos de reflexión y resonancia alcancen niveles peligrosos para la salud de los trabajadores.

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, cascos, etc., y a partir de los 110 decibelios se extremará tal protección para evitar totalmente las sensaciones dolorosas o graves.

Las máquinas operadoras automóviles, como tractores, traíllas, excavadoras o análogas, que produzcan trepidaciones y vibraciones estarán provistas de asientos con amortiguadores y sus conductores serán provistos de equipo de protección personal adecuado, como fajas, guantes, etc. Así mismo todo vehículo estará dotado de extintor y botiquín de urgencias.

13.14.- INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

Los materiales de que estén construidas y su espesor serán los adecuados a la temperatura, presión y naturaleza de las sustancias que conduzcan.

Se instalarán de forma que se evite un posible efecto de sifón.

Se unirán firmemente a puntos fijos o se montarán sobre soportes.

Se recubrirán con materiales aislantes cuando por ellas circulen fluidos a temperatura igual o superior a 100° C.

Si transportan sustancias inflamables, no pasarán por las proximidades de motores, interruptores, calderas o aparatos de llama abierta y serán debidamente protegidos. Las tuberías que conduzcan petróleo y sus derivados o gases combustibles, se instalarán bajo tierra siempre que sea posible.

Se evitará que por sus juntas puedan producirse escapes de sustancias molestas, candentes, tóxicas, corrosivas o inflamables.

Se pintarán con colores distintos para cada fluido o grupo de fluidos de la misma naturaleza que conduzcan.

Se colocarán instrucciones y planos de las instalaciones en sitios visibles para una rápida detección y reparación de las fugas.

13.15.- LIMPIEZA DEL TAJO

Los locales de trabajo y dependencias anejos deberán mantenerse siempre en buen estado de aseo, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

En los locales susceptibles de producir polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos cuando no sea peligrosa, o mediante aspiración en seco cuando el proceso productivo lo permita.

Todos los locales deberán someterse a una limpieza con la frecuencia necesaria, y siempre que sea posible fuera de las horas de trabajo, con la antelación precisa para que puedan ser ventilados durante media hora al menos antes de la entrada al trabajo.

Cuando el trabajo sea continuo, se extremarán las precauciones para evitar los 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 o encargados de limpieza de los locales o de elementos de la instalación que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, irán provistos de equipo protector adecuado.

Los trabajadores encargados del manejo de aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerlos siempre en buen estado de limpieza.

Se evacuarán o limpiarán los residuos de primeras materias o de fabricación bien directamente por medio de tuberías o acumulándolos en recipientes adecuados.

Igualmente se eliminarán las aguas residuales y las emanaciones molestas o peligrosas por procedimientos eficaces.

Como líquido de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina y otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar.

13.16.- SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil extracontractual a su cargo por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad patronal.

El Contratista viene obligado a la contratación de un Seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra, con ampliación de un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

13.17.- NORMAS PARA LA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Con periodicidad mensual, la constructora realizará la valoración de partidas que, en materia de Seguridad y Salud se hayan realizado en obra; la valoración se hará conforme al Plan y ésta será aprobada por el Coordinador y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad.

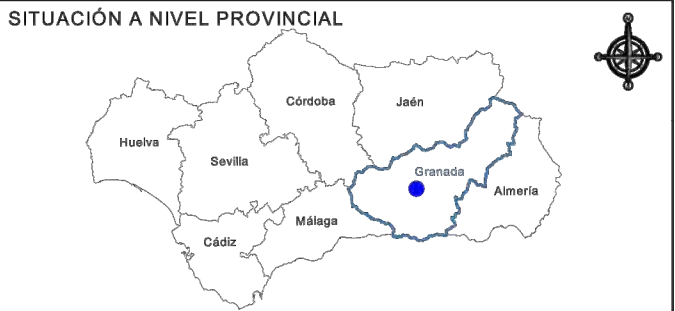
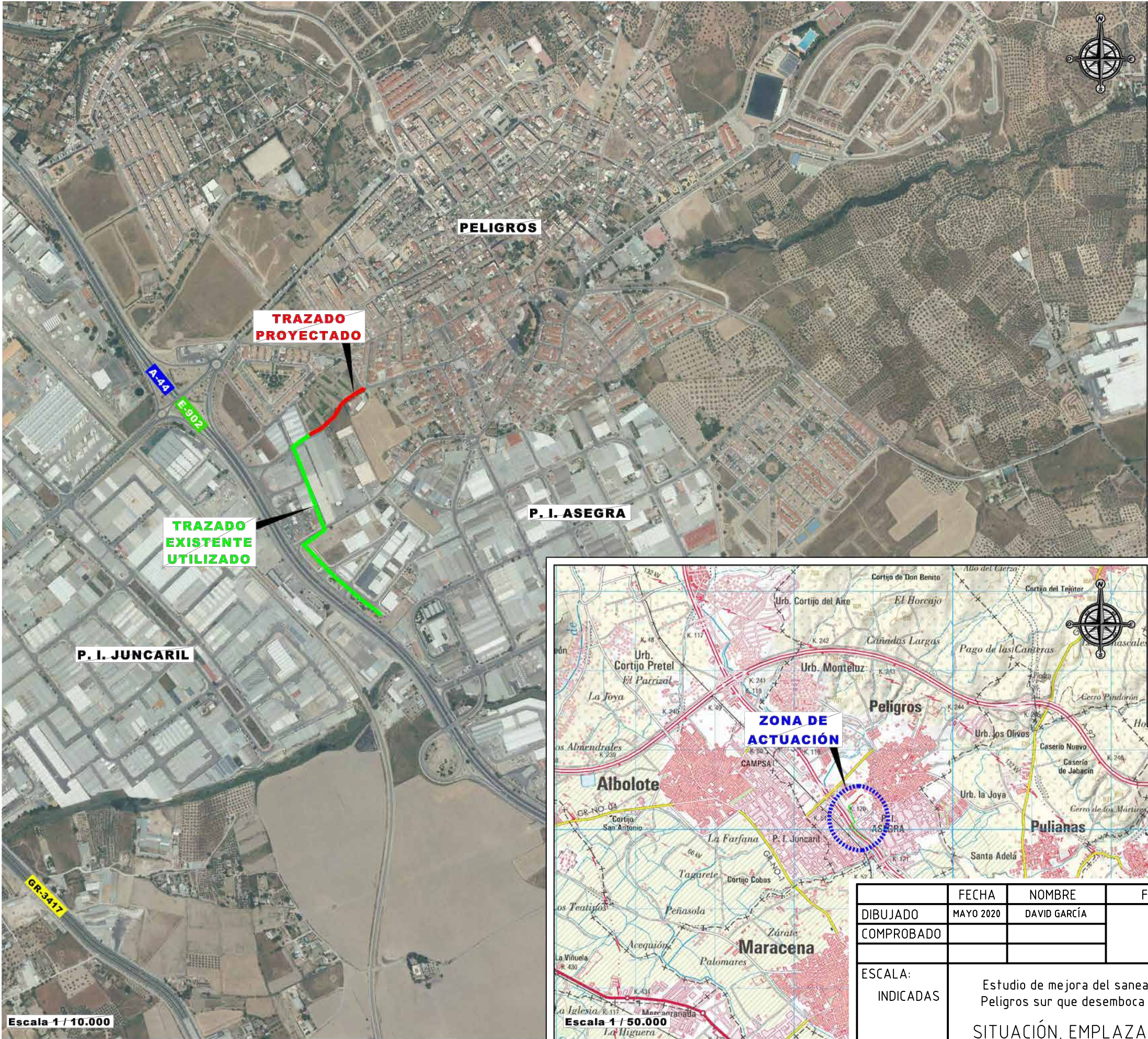
En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el Presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el previo correspondiente, procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

13.18.- OTRAS CONDICIONES Y MEDIDAS A ADOPTAR

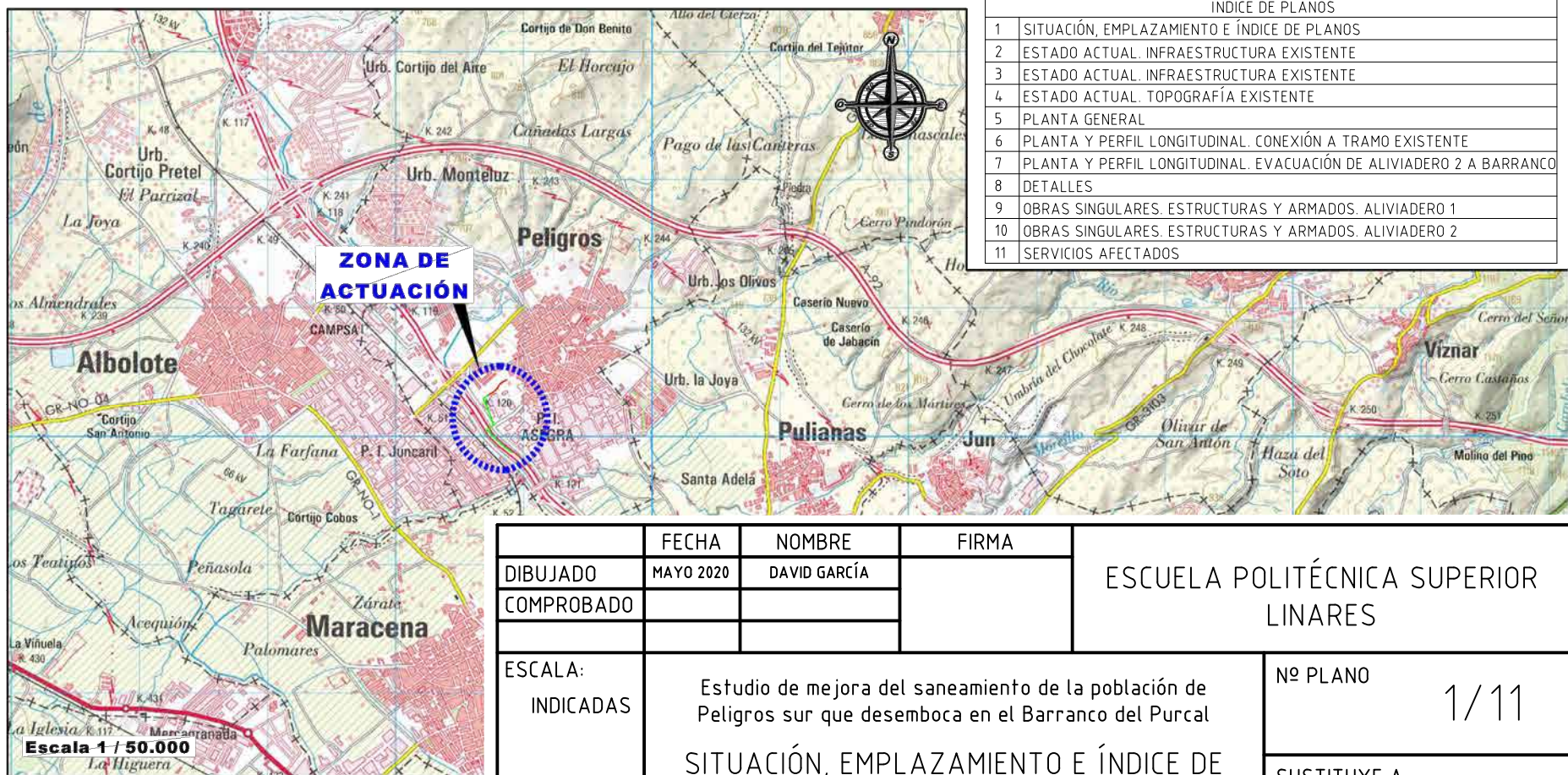
El Contratista atenderá a la provisión de cuantas medidas no se hayan detallado expresamente pero sean ordenadas por la Dirección de las obras. Dichos elementos cumplirán la normativa vigente y las normas de buena práctica, y estarán homologados por la administración pertinente.

Se considerarán incluidas en el precio que para la totalidad de las medidas de Seguridad y Salud figuran en el Cuadro N° 1, no siendo, por tanto, objeto de abono independiente, lo cual no servirá como justificación para la negativa o demora del Contratista en el cumplimiento de las órdenes dadas para adopción de dichas medidas.

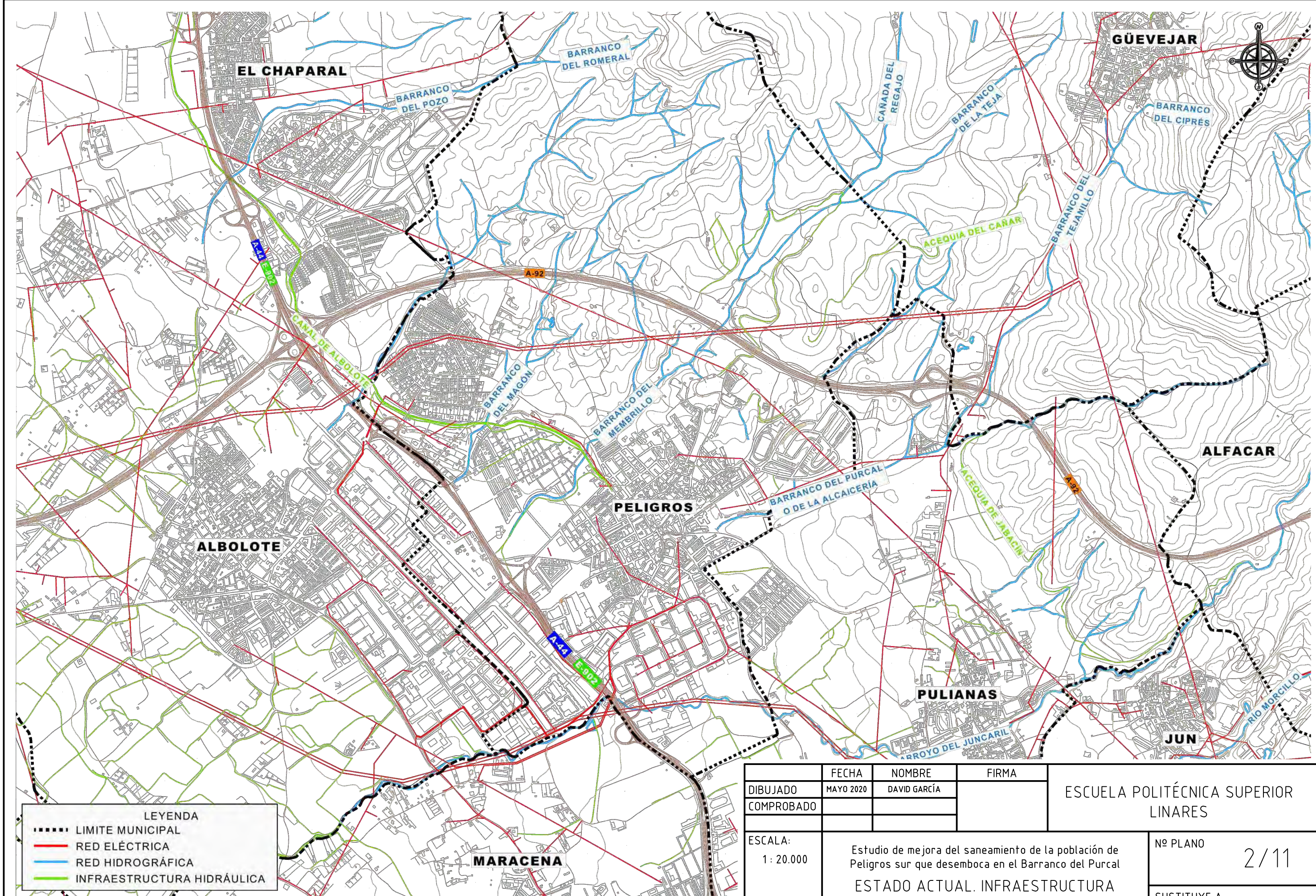
DOCUMENTO N° 2 - PLANOS



ÍNDICE DE PLANOS	
1	SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E ÍNDICE DE PLANOS
2	ESTADO ACTUAL. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
3	ESTADO ACTUAL. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
4	ESTADO ACTUAL. TOPOGRAFÍA EXISTENTE
5	PLANTA GENERAL
6	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. CONEXIÓN A TRAMO EXISTENTE
7	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. EVACUACIÓN DE ALIVIADERO 2 A BARRANCO
8	DETALLES
9	OBRAS SINGULARES. ESTRUCTURAS Y ARMADOS. ALIVIADERO 1
10	OBRAS SINGULARES. ESTRUCTURAS Y ARMADOS. ALIVIADERO 2
11	SERVICIOS AFECTADOS



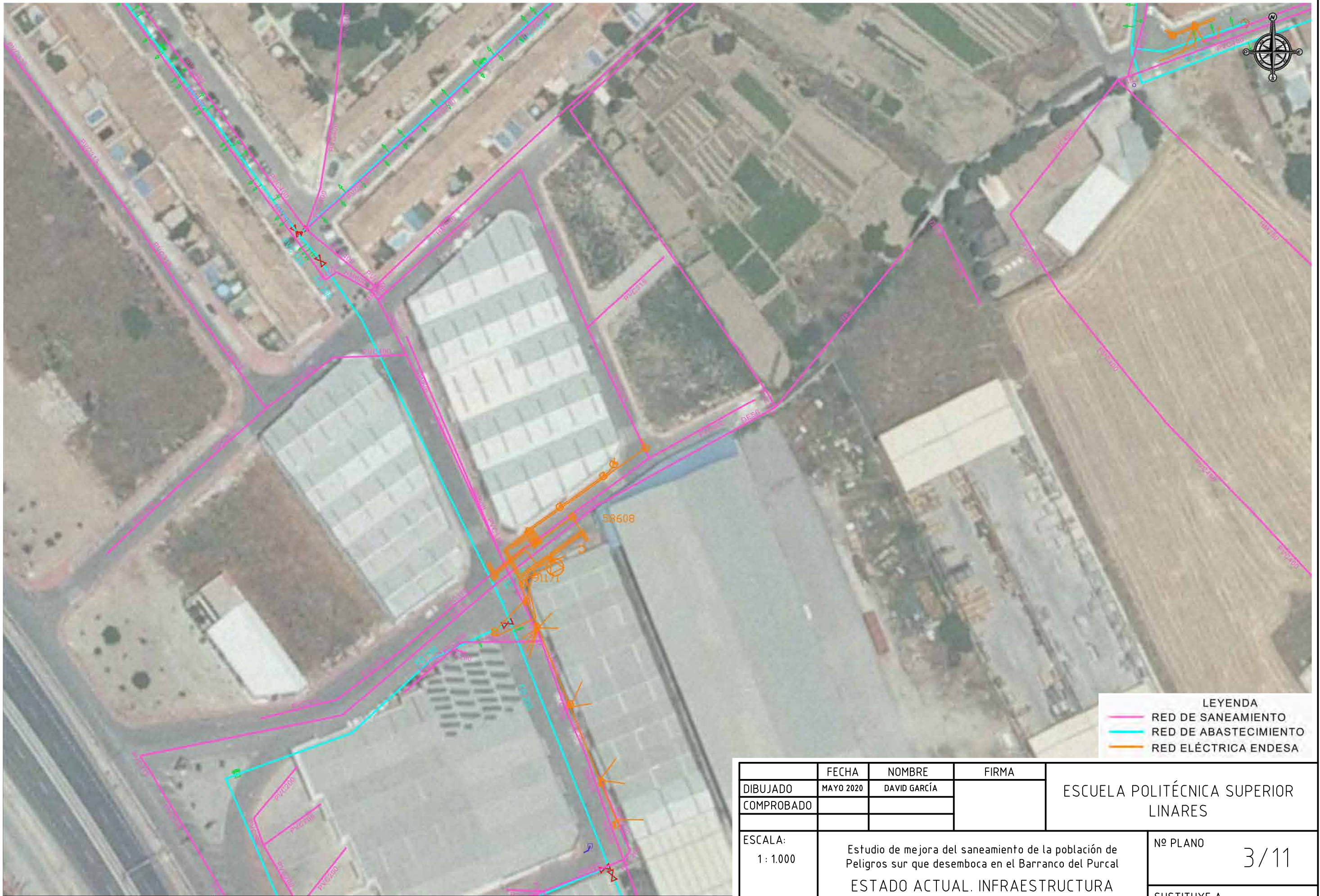
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	MAYO 2020	DAVID GARCÍA		
COMPROBADO				
ESCALA: INDICADAS	Estudio de mejora del saneamiento de la población de Peligros sur que desemboca en el Barranco del Purcal			Nº PLANO 1/11
	SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E ÍNDICE DE PLANOS			SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



LEYENDA

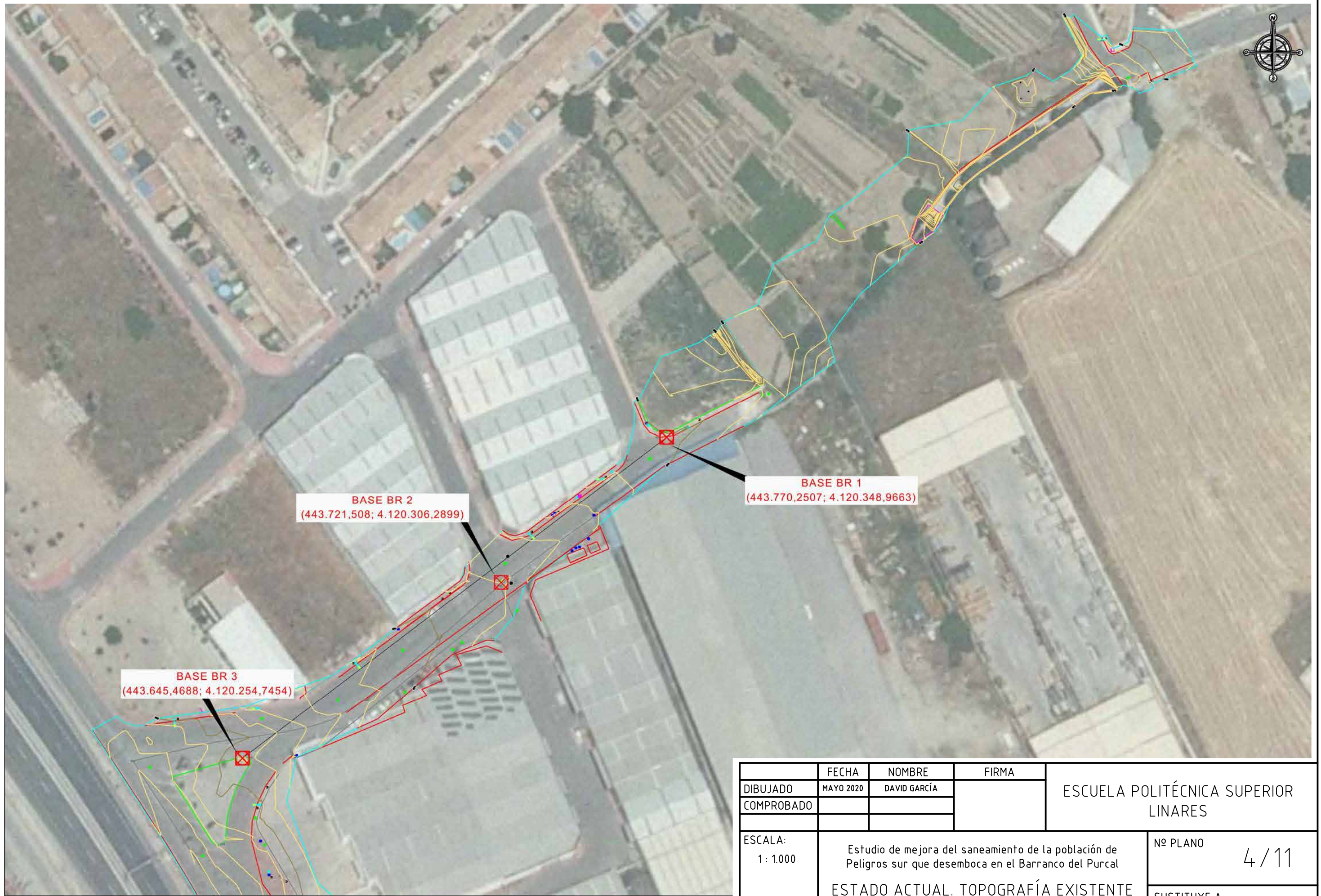
- LIMITE MUNICIPAL
- RED ELÉCTRICA
- RED HIDROGRÁFICA
- INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES		
DIBUJADO	MAYO 2020	DAVID GARCÍA				
COMPROBADO						
ESCALA: 1 : 20.000	Estudio de mejora del saneamiento de la población de Peligros sur que desemboca en el Barranco del Purcal ESTADO ACTUAL. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE			Nº PLANO 2/11		
SUSTITUYE A:						
SUSTITUIDO POR:						



LEYENDA	
—	RED DE SANEAMIENTO
—	RED DE ABASTECIMIENTO
—	RED ELÉCTRICA ENDESA

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	MAYO 2020	DAVID GARCÍA			
COMPROBADO					
ESCALA: 1 : 1.000	Estudio de mejora del saneamiento de la población de Peligros sur que desemboca en el Barranco del Purcal ESTADO ACTUAL. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE				Nº PLANO 3/11
					SUSTITUYE A:
					SUSTITUIDO POR:

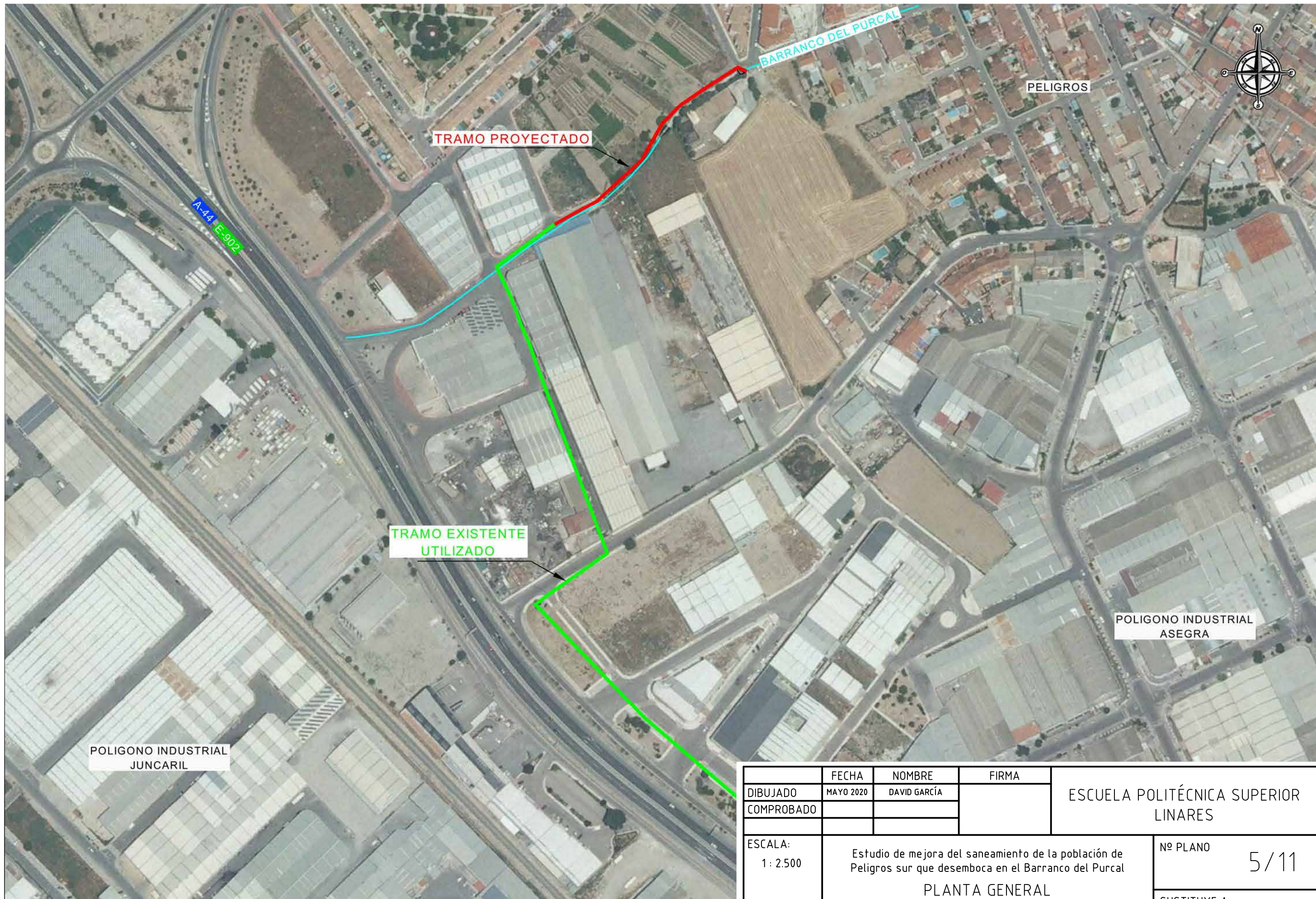


BASE BR 2
(443.721,508; 4.120.306,2899)

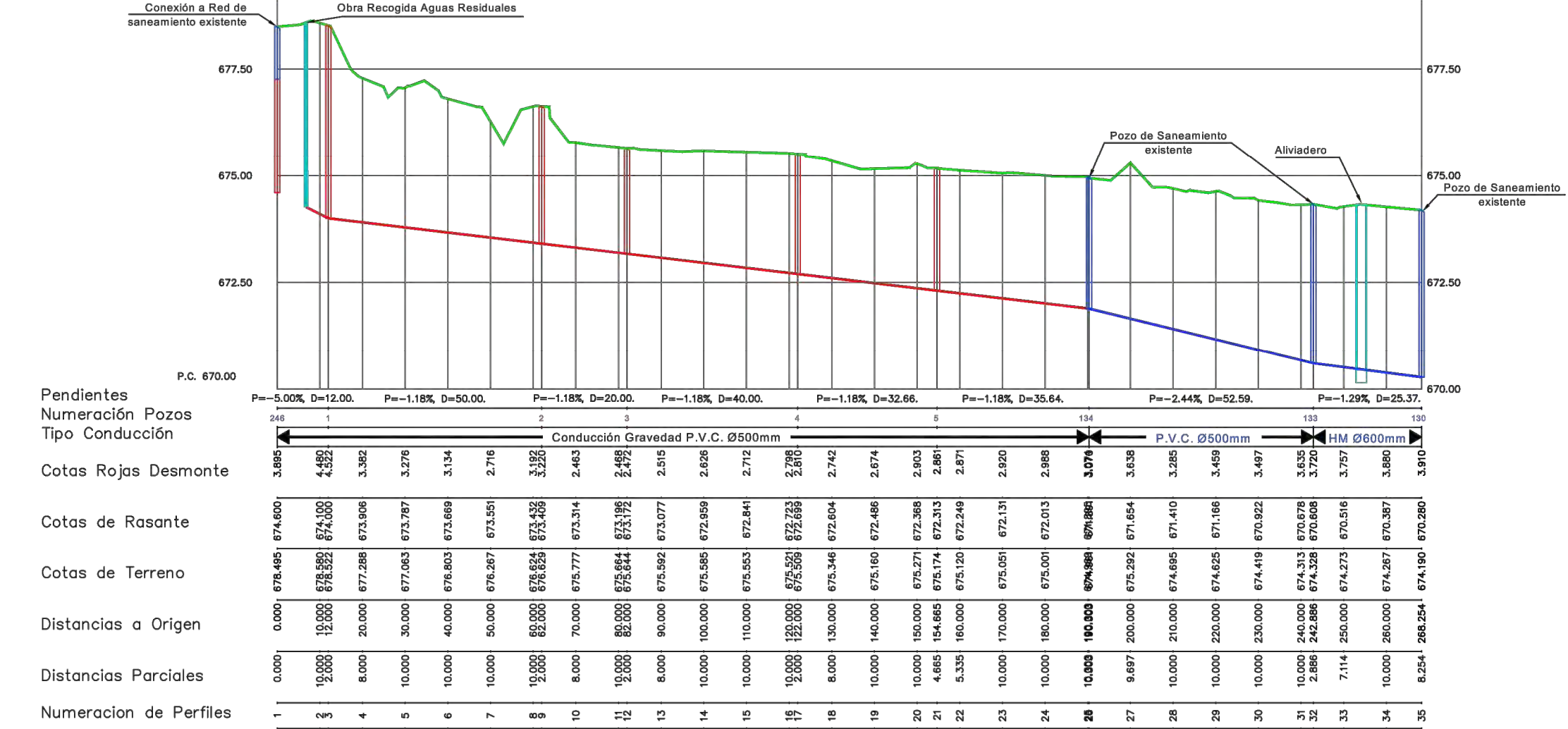
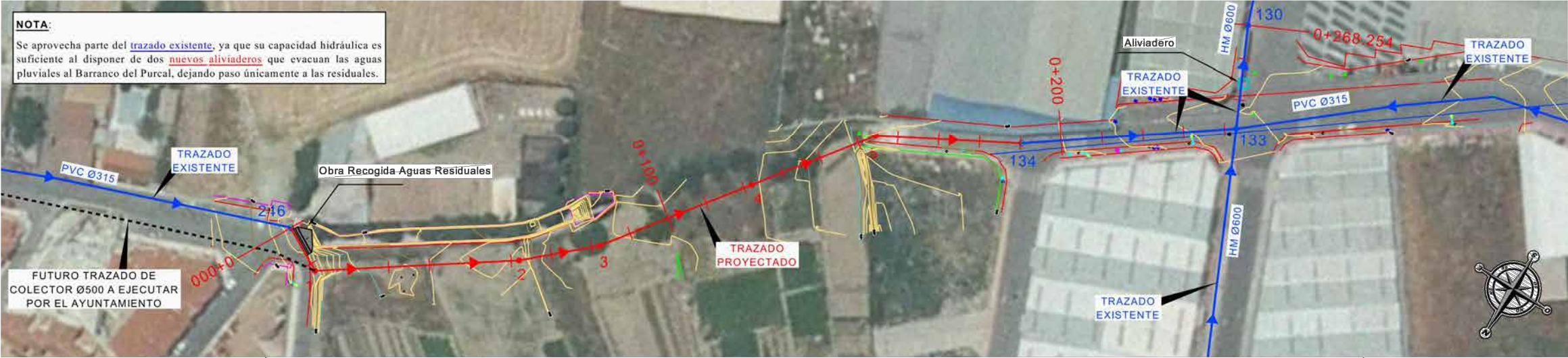
BASE BR 1
(443.770,2507; 4.120.348,9663)

BASE BR 3
(443.645,4688; 4.120.254,7454)

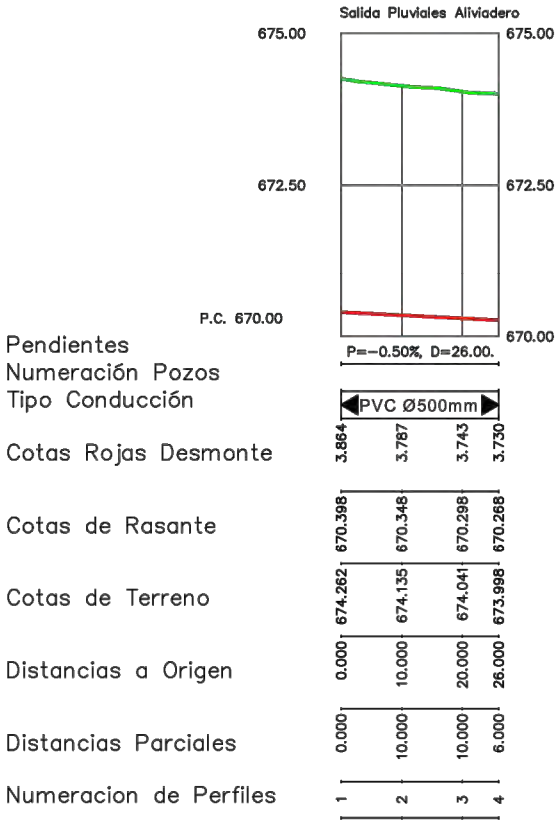
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	MAYO 2020	DAVID GARCÍA			
COMPROBADO					
ESCALA: 1 : 1.000	Estudio de mejora del saneamiento de la población de Peligros sur que desemboca en el Barranco del Purcal ESTADO ACTUAL. TOPOGRAFÍA EXISTENTE				Nº PLANO 4 / 11
					SUSTITUYE A:
					SUSTITUIDO POR:



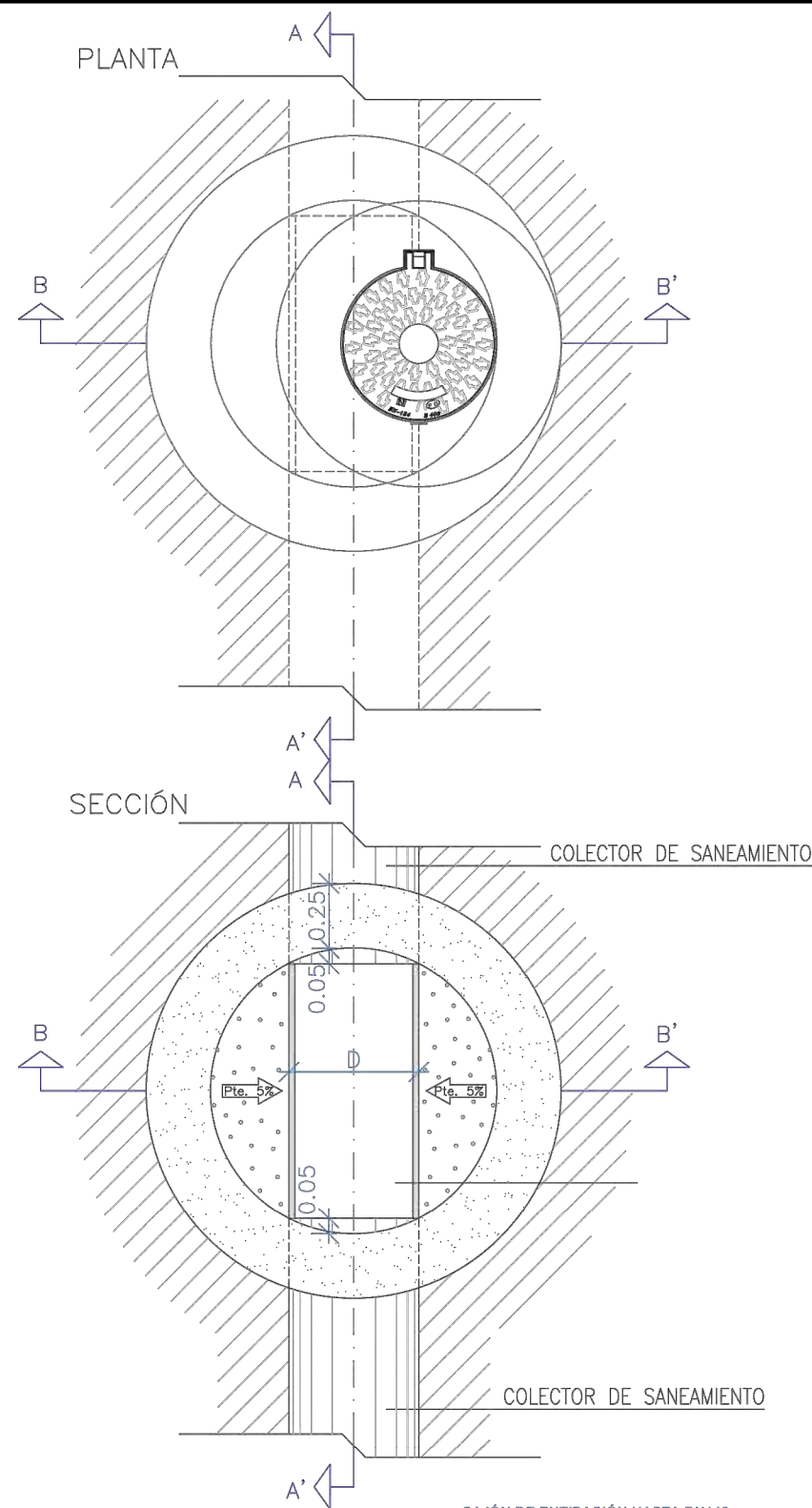
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES		
DIBUJADO	MAYO 2020	DAVID GARCÍA				
COMPROBADO						
ESCALA: 1 : 2.500	Estudio de mejora del saneamiento de la población de Peligros sur que desemboca en el Barranco del Purcal PLANTA GENERAL			Nº PLANO 5/11		
SUSTITUYE A:						
SUSTITUIDO POR:						



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	MAYO 2020	DAVID GARCÍA		
COMPROBADO				
ESCALA:	Estudio de mejora del saneamiento de la población de Peligros sur que desemboca en el Barranco del Purcal PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. CONEXIÓN A TRAMO EXISTENTE			Nº PLANO
EH 1:1.000				6/11
EV 1: 100				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

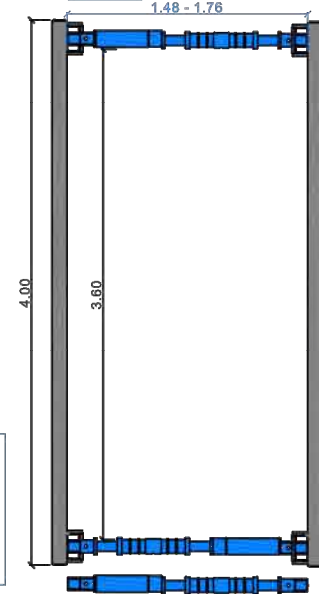


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES		
DIBUJADO	MAYO 2020	DAVID GARCÍA				
COMPROBADO						
ESCALA: EH 1:1.000 EV 1: 100	Estudio de mejora del saneamiento de la población de Peligros sur que desemboca en el Barranco del Purcal PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL. EVACUACIÓN DE ALIVIADERO 2 A BARRANCO			Nº PLANO 7/11		
SUSTITUYE A:						
SUSTITUIDO POR:						



- PROCEDIMIENTO DE ENTIBACIÓN POR DESCENSO DIRECTO**
- | | |
|---|--|
| Suelos cohesivos: | Suelos no cohesivos: |
| - Montar un tramo de entibación con la profundidad prevista | - Realizar una preexcavación de 1 m de profundidad |
| - Ejecutar la excavación del tramo de zanja | - Montar un tramo de entibación |
| - Introducir el cajón | - Excavar el interior del cajón |
| - Rellenar al exterior y compactar | - Montar la siguiente altura si es necesario |

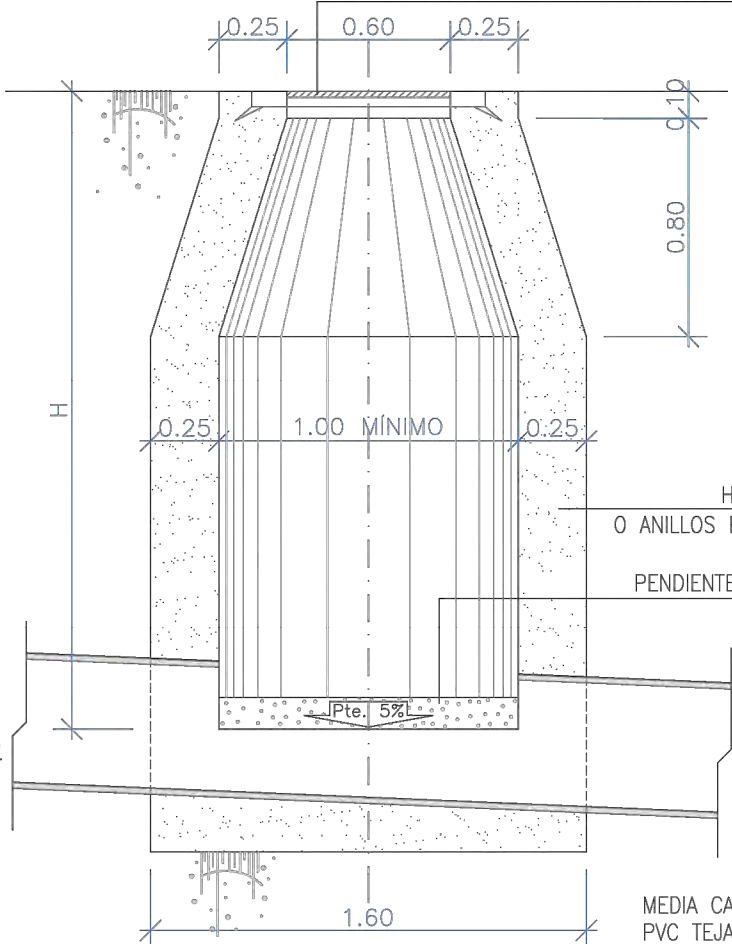
SISTEMA DE ENTIBACIÓN



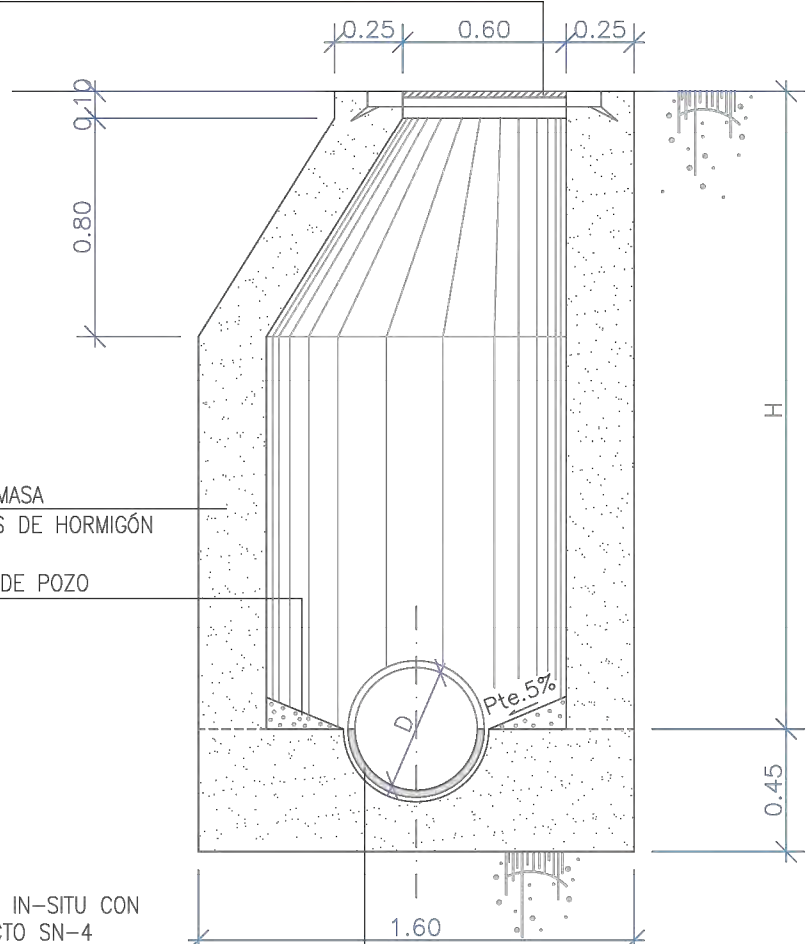
POZO DE REGISTRO

ALZADO-SECCIÓN A-A'

REGISTRO DE FUNDICIÓN DÚCTIL TIPO D 400 MARCADO N AENOR, ARTICULADO CON CIERRE ELÁSTICO DE SEGURIDAD Y BLOQUEO DE CIERRE ACCIDENTAL A 90°.



ALZADO-SECCIÓN B-B'



ZANJA TIPO

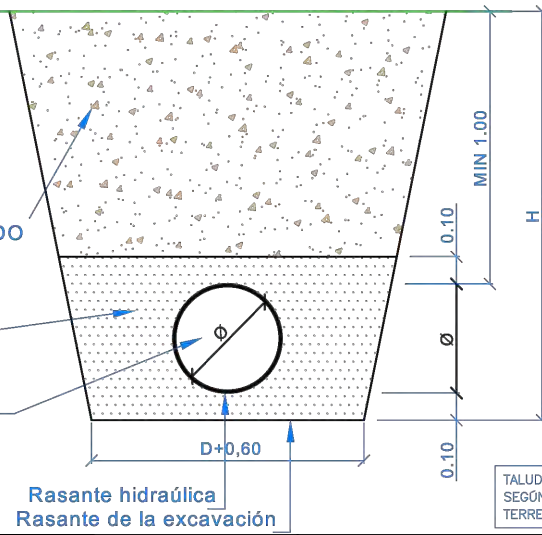
TERRENO NATURAL / FIRME EXISTENTE (*)

(*) CUANDO LA ZANJA DISCURRA BAJO CALZADA CON TRANSITO DE VEHICULOS ES OBLIGATORIO DISPONER BAJO LA CAPA DE FIRME DE MEZCLA BITUMINOSA UNA LOSA DE HORMIGÓN EN MASA DE 10cm DE ESPESOR

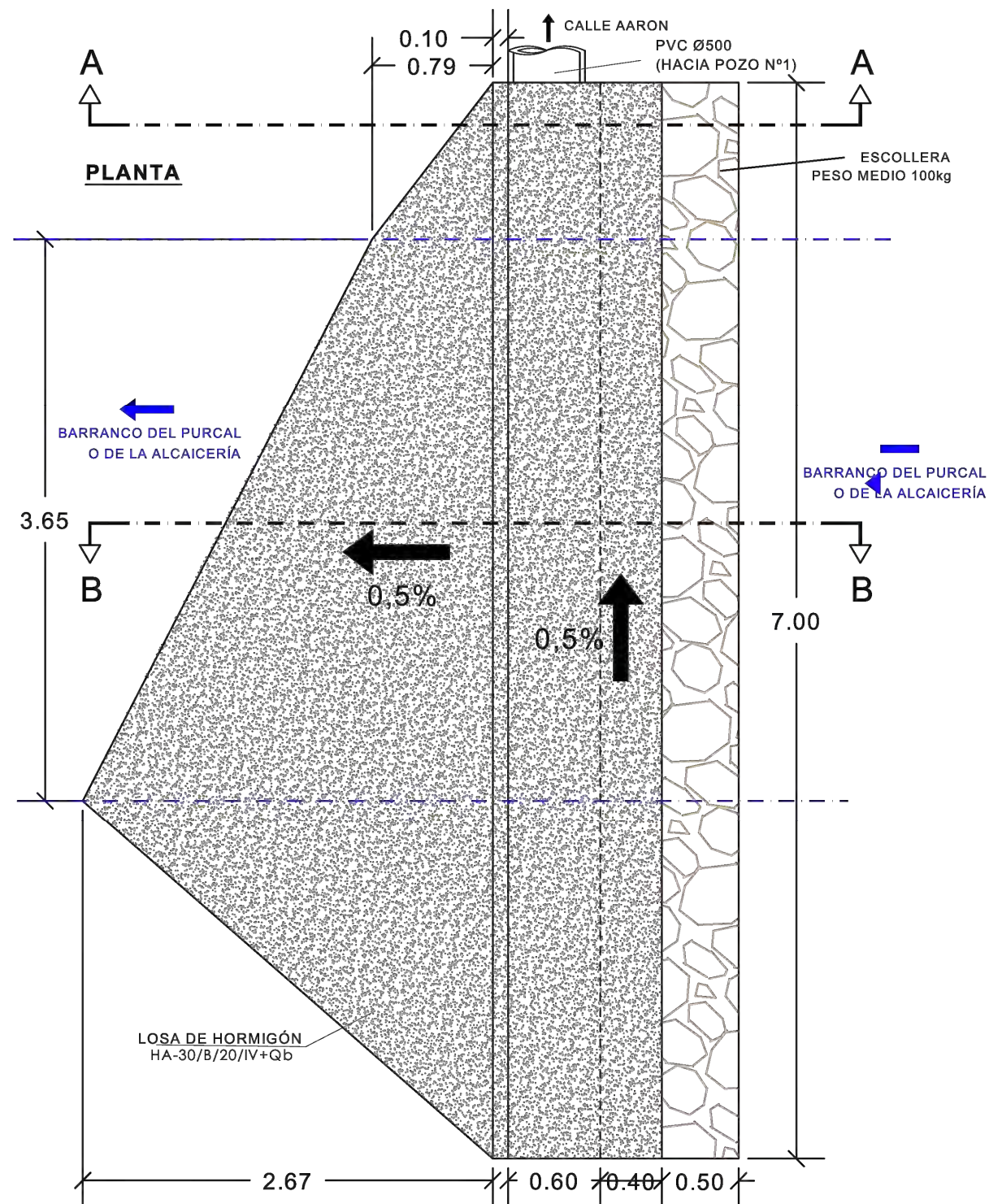
RELLENO Y COMPACTADO CON SUELO SELECCIONADO

ARENA DE RIO

TUBERÍA PVC



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	MAYO 2020	DAVID GARCÍA		
COMPROBADO				
ESCALA: 1 : 25	Estudio de mejora del saneamiento de la población de Peligros sur que desemboca en el Barranco del Purcal DETALLES			Nº PLANO 8/11
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



0.10

0.50

1.00

VARIABLE
(0.79-2.67)

0.50

0,5%

BARRANCO DEL PURGAL
O DE LA ALCAICERÍA

1.00

ESCOLLERA
PESO MEDIO 100kg

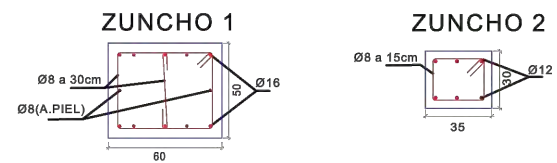
0.50

HORMIGÓN DE
LIMPIEZA HM-15

Ø12 a 15

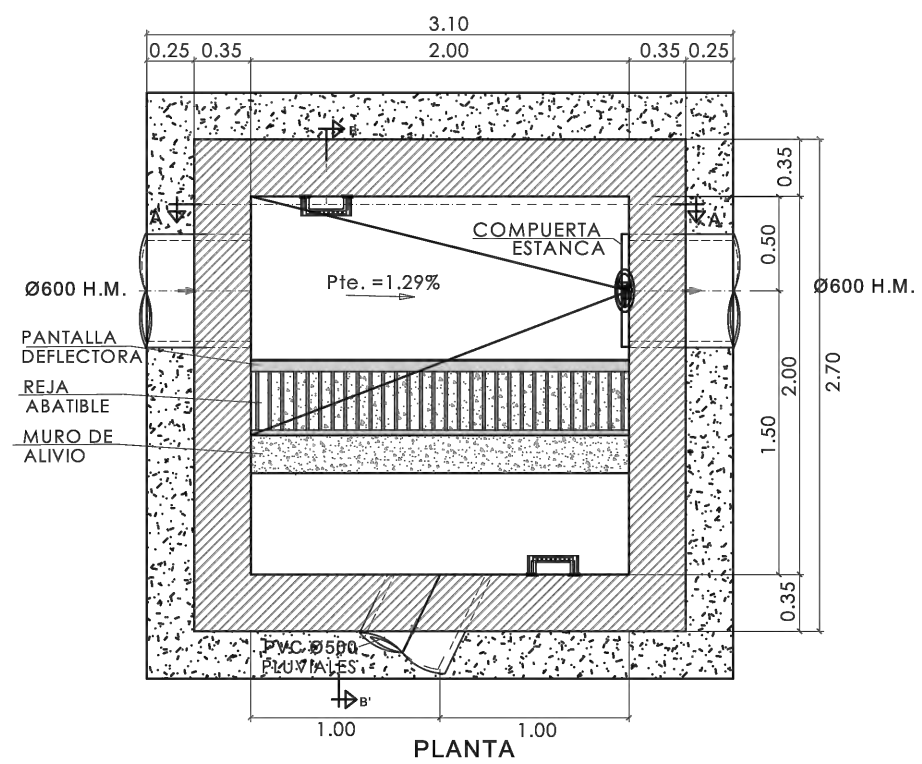
HA-30/B/20/IV+Qb
LOSA DE HORMIGÓN

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	MAYO 2020	DAVID GARCÍA		
COMPROBADO				
ESCALA: 1 : 40	Estudio de mejora del saneamiento de la población de Peligros sur que desemboca en el Barranco del Purcal OBRAS SINGULARES. ESTRUCTURAS Y ARMADOS. ALIVIADERO 1			Nº PLANO 9/11
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

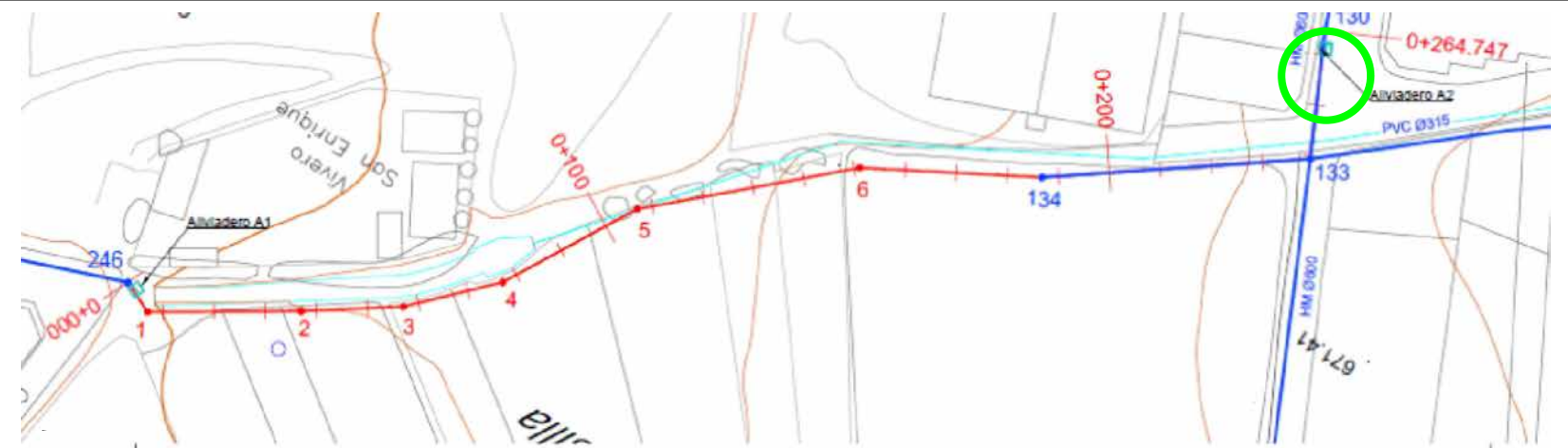


Los Aliviaderos estarán previsto con un sistema completo para medición de caudales, vigilancia de vertidos y diagnóstico de red de saneamiento con sensor de medida de ultrasonidos modelo DATA LONGER LT-US de la empresa Sofrel o similar, totalmente estanco, comunicación Modem GSM/GPRS integrado, diseñado para instalación en arqueta, comunicación data LOGGER/PC con bluetooth, soportes de fijación y cableado, totalmente instalado, probado y calibrado.

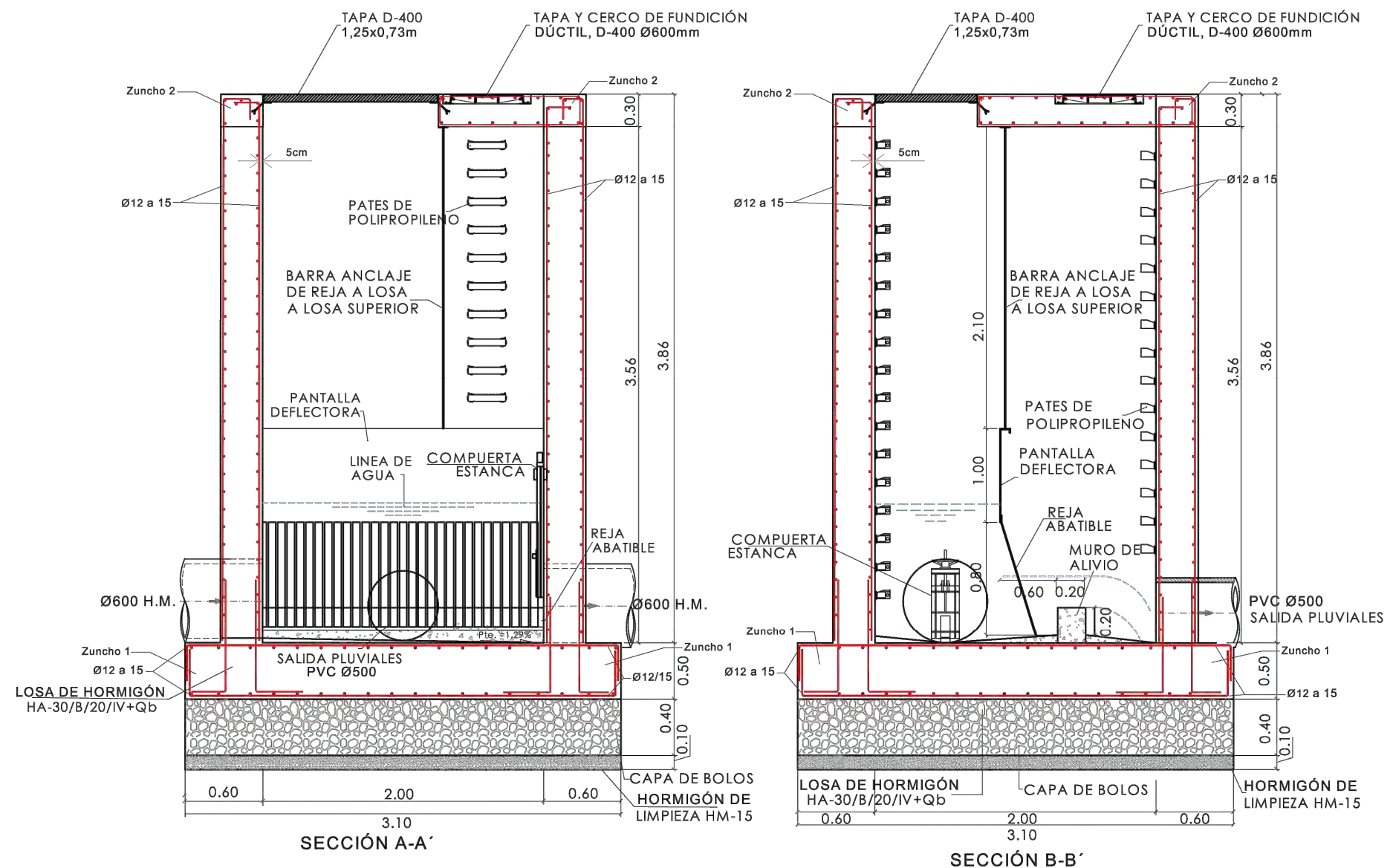
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS				
ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES	HA-30/B/20/IV+Qb	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$
	HORMIGÓN DE LIMPIEZA Y RELLENO	HM-15	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$
ACERO ARMADURAS	CIMENTACIÓN Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES	B-500S	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
EJECUCIÓN	RECUBRIMIENTO	1.50 mm		



PLANTA



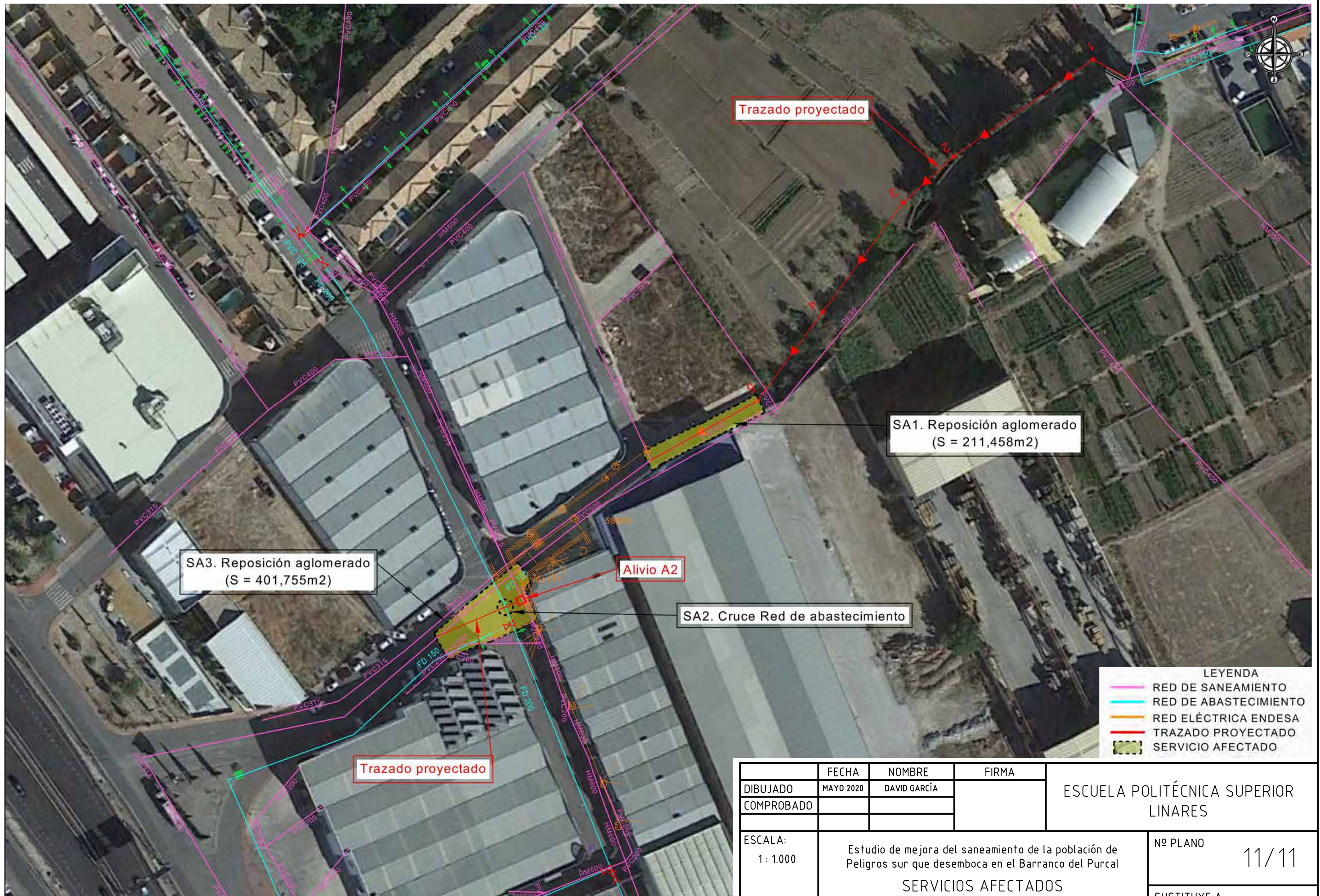
ALIVIADERO



SECCIÓN A-A'

SECCIÓN B-B'

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	MAYO 2020	DAVID GARCÍA		
COMPROBADO				
ESCALA:	Estudio de mejora del saneamiento de la población de Peligros sur que desemboca en el Barranco del Purcal OBRAS SINGULARES. ESTRUCTURAS Y ARMADOS. ALIVIADERO 2			Nº PLANO
1 : 40				10/11
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



SA3. Reposición aglomerado
(S = 401,755m²)

Trazado proyectado

SA1. Reposición aglomerado
(S = 211,458m²)

Alivio A2

SA2. Cruce Red de abastecimiento

Trazado proyectado

- LEYENDA
- RED DE SANEAMIENTO
 - RED DE ABASTECIMIENTO
 - RED ELÉCTRICA ENDESA
 - TRAZADO PROYECTADO
 - SERVICIO AFECTADO

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES		
DIBUJADO	MAYO 2020	DAVID GARCÍA				
COMPROBADO						
ESCALA: 1 : 1.000	Estudio de mejora del saneamiento de la población de Peligros sur que desemboca en el Barranco del Purcal SERVICIOS AFECTADOS			Nº PLANO 11/11		
				SUSTITUYE A:		
				SUSTITUIDO POR:		

**DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE
PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
PARTICULARES**

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.....	1
1.1.- Definición y ámbito de aplicación.....	1
1.2.- Alcance	2
1.3.- Disposiciones aplicables.....	3
1.4.- Orden de preferencia para la aplicación de condiciones	8
1.5.- Disposiciones transitorias.....	8
1.6.- Iniciación de la obras.....	10
1.7.- Desarrollo y control de las obras.....	11
1.8.- Responsabilidades especiales del contratista.....	11
1.9.- Plazo de ejecución de la obras.....	12
1.10.- Plazo de garantía.....	16
1.11.- Seguridad y salud laboral.....	17
1.12.- Normas generales sobre medición y abono de las obras	17
2.- MATERIALES BÁSICOS	17
2.1.- Conglomerantes.....	17
2.1.1.- Cementos	21
2.2.- Ligantes bituminosos	23
2.2.1.- Betunes asfálticos.....	23
2.2.2.- emulsiones bituminosas.....	26
2.3.- Metales.....	23
2.3.1.- Barras corrugadas para hormigón estructural	26
2.3.2.- Armaduras básicas electrosoldadas en celosía.....	28
2.3.3.- Alambre de acero galvanizado.....	28
2.3.4.- Acero laminado para estructuras metálicas.....	35
2.3.5.- Acero inoxidable AISI 316-L.....	36
2.3.6.- Aceros para perfiles y placas conformados.....	35
2.3.7.- Clavos.....	36
2.4.- MATERIALES VARIOS	38
2.4.1.- Agua a emplear en morteros y hormigones.....	39
2.4.2.- Aditivos a emplear en morteros y hormigones	40
2.4.3.- Plastificantes a emplear en hormigones.....	40
2.4.4.- Adiciones a emplear en hormigones.	41
2.4.5.- Productos filmógenos de curado.....	42

2.4.6.- Maderas.....	43
2.4.7.- Poliestireno expandido para empleo en estructuras.....	46
2.4.8.- Material geotextil anticontaminante.....	46
2.4.9.- Arenas formación de cama de apoyo y para morteros.....	49
2.4.10.- Áridos para hormigones.....	52
2.4.11.- Resinas epoxi.....	53
2.4.12.- Bandas de p.v.c. para estanqueidad de juntas.....	55
2.4.13.- Áridos para mezclas bituminosas.....	57
2.5.- Materiales cerámicos	58
2.5.1.- Ladrillos huecos.....	58
2.5.2.- Ladrillos macizos	60
2.5.3.- Ladrillos perforados.....	58
2.5.4.- Bloques de hormigón	63
2.5.5.- Materiales no especificados en este pliego.....	66
2.5.6.- Marcado CE de los materiales	67
3.- TRABAJOS PRELIMINARES	71
3.1.- Demoliciones.....	71
3.2.- Despeje y desbroce del terreno	75
3.3.- Corte del firme existente.....	78
4.- MOVIMIENTOS DE TIERRA	79
4.1.- Excavación en zanjas y pozos	79
4.2.- Tierra vegetal.....	82
4.3.- Rellenos localizados	84
4.4.- Cama de apoyo.....	86
4.5.- Extendido tierra vegetal.....	87
5.- ENTIBACIONES.....	89
5.1.- Entibaciones.....	89
6.- DRENAJE	90
6.1.- Arquetas y pozos de registro	90
6.2.- Imbornales y sumideros	90
7.- FIRMES.....	92
7.1.- Materiales granulares	93
7.1.1.- Zahorra artificial	93
7.2.- Riegos y macadam bituminoso.....	93
7.2.1.- Riegos de imprimación.....	100
7.2.2.- Riegos de adherencia	100

7.3.- Mezclas bituminosas	102
7.3.1.- Mezclas bituminosas en caliente.....	104
7.4.- Obras complementarias	115
7.4.1.- Acerados.....	115
8.- ESTRUCTURAS.....	116
8.1.- Componentes	116
8.1.1.- Armaduras a emplear en hormigón estructural	116
8.1.2.- Hormigones	117
8.2.- Estructuras metálicas	124
8.2.1.- Pates de acero.....	124
8.3.- Cimentaciones.....	124
8.3.1.- Cimentaciones por cajones indios de hormigón armado	124
8.4.- Elementos auxiliares.....	129
8.4.1.- Encofrados y moldes	129
9.- OBRAS HIDRÁULICAS: TUBERÍAS	132
9.1.- Tuberías de fundición	132
9.1.1.- Tuberías de fundición dúctil	132
9.2.- Tuberías de hormigón.....	139
9.2.1.- Tuberías de hormigón armado.....	139
9.3.- Tuberías de polietileno y pvc	142
9.3.1.- Tuberías de polietileno (PE) de pared compacta.....	142
9.3.2.- Tuberías de pvc para saneamiento (PVC-U).....	152
9.4.- Piezas especiales.....	159
9.4.1.- Piezas especiales	159
9.4.2.- Elementos de maniobra, control y seguridad	160
9.4.3.- Registros.....	165
9.4.4.- Equipos.....	165
10.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	170
10.1.- Servicios afectados.....	170
10.1.1.- Reposición de servicios afectados	170
10.1.2.- Condiciones técnicas para la ejecución de redes subterráneas y distribución de baja y media tensión	171
11.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL.....	180
11.1.- Protección atmosférica.....	180
11.2.- Barrera de retención de arrastres de tierra	181
11.3.- Jalonamiento de la obra e instalaciones auxiliares.....	181

11.4.- Patrimonio cultural.....	183
12.- VARIOS.....	185
12.1.- Gestión de residuos.....	185
12.2.- Señalización	185
12.3.- Traslado de señalización y balizamiento de obra.....	186
12.4.- Traslado de señalización y balizamiento de obra.....	186

1.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1.1.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en lo sucesivo P.P.T.P.) tiene por objeto definir las obras y fijar las condiciones técnicas y económicas generales que han de regir en la realización de las obras del “Estudio de mejora del saneamiento de la población de Peligros sur que desemboca en el Barranco del Purcal”.

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

En la solución definitiva se ha considerado un tramo de colector de saneamiento que recogerá todo el caudal de aguas negras del punto de vertido denominado PV.CUENCA1 urbanas procedentes del casco urbano de Peligros desde la calle Avenida Rodríguez de la Fuente aproximadamente hasta calle Pablo de Rojas, donde confluyen varios vertidos al barranco del Purcal, perteneciente al dominio público hidráulico.

En dicho punto de vertido, PV.CUENCA1, se ubica la Obra de recogida de aguas residuales, que desviarán las aguas fecales o residuales hacia el nuevo colector, aliviando las pluviales hacia el barranco del Purcal.

Esta obra se realizará mediante una losa de hormigón de 7 m de longitud a lo largo de todo el ancho del lecho del barranco del Purcal, con un tacón de 1,00x0,40 m protegido convenientemente con una escollera de peso medio 100 kg para evitar problemas de socavamiento ante el avance del agua que pasa por el mencionado barranco.

En esta obra, rebosarán las pluviales aguas abajo por el encauzamiento del propio barranco y reconduciendo las aguas residuales hacia el nuevo colector proyectado.

Por tanto, se proyecta un colector de PVC Ø500 mm de 190 m de longitud que comienza en el punto donde se realiza el vertido del saneamiento anterior, para recoger las aguas negras, llegando hasta el pozo 134, (nomenclatura de Aguasvira), donde conectamos a la red existente actual, conducción de 500 mm de diámetro sin uso actualmente.

A continuación, se continúa por la red existente a través de un colector de PVC Ø500 mm hasta llegar al pozo numerado como 133, ubicado en la calle Castilla y León del polígono industrial de Asegra, cruce con plaza Navegran.

En dicho punto, pozo de registro 133, confluyen los vertidos de la cuenca 1 (tubería de PVC Ø500 mm) y cuenca 2 (HM Ø600 mm) del municipio de Peligros, continuando la red por la calle Área de Actuación 24 del polígono industrial mediante una conducción de hormigón HM Ø600 mm.

Dicha red procedente de la cuenca 2 cruza el barranco del Purcal desde su margen izquierda a la margen derecha, pasando bajo el mismo para llegar a la red general de saneamiento de Peligros que continua en dirección Sureste para posteriormente cruzar la Autovía y dirigirse hacia su vertido al arroyo del Juncaril.

En las inmediaciones del pozo de registro 130, denominación Aguasvira, en la calle Área de Actuación 24 del polígono industrial se proyecta una nueva arqueta aliviadero, para desagüe de las aguas pluviales de la Cuenca 2 del municipio de Peligros, mediante colector de alivio al barranco del Purcal.

La tubería de HM Ø600 mm que entra en el aliviadero proveniente de la C/ Castilla y León, recoge el caudal de pluviales que recoge de la cuenca 2 de Peligros.

Desde este punto, se continúa por la red existente a través de diferentes cambios de diámetro, que van del HM600 mm, PVC Ø500 mm y PVC Ø630 mm hasta su conexión con la futura Agrupación de Vertidos Norte en Calle Zarate, paralela a la autovía A-44.

Todos los pozos enumerados en esta descripción se localizan en los planos de redes y de actuación proyectada en el Documento nº2 planos de este estudio.

La tubería de saneamiento se instalará en zanja de 1,20 m de anchura en la base (Ø+0,60 m), abriéndose gradualmente con un talud 1/4. Se dispondrán de pozos de registro en los puntos de cambio de dirección y a distancias convenientes para el mantenimiento de la red. La pendiente de la canalización se mantiene constante en toda la longitud al 1,18 %.

Se colocará la tubería en zanja sobre capa de arena de diez centímetros de espesor, y cubierta del mismo material hasta diez centímetros por encima de la generatriz superior. La zanja será rellenada con suelo seleccionado compactado al 100% proctor normal según PG-3.

La reposición de la calzada para tráfico rodado en C/ Castilla y León, se realizará con 5 cm de mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 16 SURF 50/70 D, sobre losa de hormigón, en toda la sección afectada por la apertura del aliviadero y por el tramo de colector de alivio, que discurre desde el pozo 5 al pozo 134, según plano nº 7 de servicios afectados y plano de secciones tipo y presupuesto.

1.2.- ALCANCE

En todos los artículos de las presentes Prescripciones Técnicas se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos, en cuanto no se opongan a lo establecido en la legislación vigente.

Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en estas Prescripciones Técnicas, se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en las normas e instrucciones técnicas en vigor que sean aplicable a dichas unidades, con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena práctica en la construcción y con las indicaciones que, sobre el particular, señale el Director de Obra.

Queda establecido que toda condición estipulada en un capítulo de estas Prescripciones Técnicas es preceptiva en todos los demás.

En los aspectos netamente jurídicos, económicos y administrativos en los que las

presentes Prescripciones pudieran oponerse a las Condiciones Generales y/o Particulares de Contratación, prevalecerán las disposiciones de dichas Condiciones sobre estas Prescripciones Técnicas, pero, en los aspectos de contenido técnico, prevalecerán las Prescripciones Técnicas.

1.3.- DISPOSICIONES APLICABLES

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.) prevalecerán en su caso sobre las de los pliegos generales.

Además de cuanto se prescribe en este Pliego serán de obligado cumplimiento las siguientes disposiciones de carácter general:

Normas oficiales:

- 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
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. (R.D. 1098/2001, de 12-10-01, BOE 26-10-01) en lo no derogado por la Ley anterior.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para Contratación de Obras del Estado (Decreto 3854/1.970 de 31 de diciembre) o sustitutivo aprobado por la Junta de Andalucía.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- PGOU Municipales
- Normas de Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo (MOP)
- Método de Ensayo de Laboratorio Central (MOP).
- Instrucción de Hormigón estructural (EHE-08), aprobada por R.D. 1.247/2.008.
- Instrucción para la Recepción de Cementos RC 16 aprobada por R. D. 256/2.016.
- Instrucción EM-62 para Estructuras de Acero. Instituto Eduardo Torroja.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE), aprobada por R.D 751/2.011
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de aguas, O.M. de 26-7-1974 (B.O.E. 2, 3 y 30-10-1974).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de Poblaciones, O.M. de 15-09-1986 (B.O.E. 23-09-1986).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales "P.P.T.G. (PG-3/75)" aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976 (6-2-1976) y sus modificaciones posteriores
- Instrucciones de Carreteras. Norma 6.1 y 2-IC: "Secciones de firmes" ORDEN FOM 3460/2.003 DE 28 DE Noviembre.

- Norma Tecnológica de la Edificación: NTE.IET sobre Centros de Transformación (B.O.E. 23-12-83).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias R.D. 842/2.002.
- Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas de Alta Tensión R. D. 223/2.008, y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Pliego General para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de Hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento (T.D.C.).
- Normas UNE de aplicación.
- Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano 2007 (CEDEX).
- Recomendaciones sobre tuberías de hormigón armado en redes de saneamiento y drenaje 2.005 (CEDEX).
- Guía Técnica sobre conducciones para el transporte a presión 2.003 (CEDEX).
- Diversos criterios para la caracterización de las conducciones a presión 2.006 (CEDEX).
- Reglamento Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en centrales eléctricas y centrales de transformación RD 3.275/1.982 de 12 de noviembre.
- Orden 6 de julio de 1.984 del Ministerio de Industria y Energía ITC sobre Condiciones Técnicas y Garantías sobre centrales eléctricas y centrales de transformación.
- Resolución del M. de Industria y Energía de 19 de junio de 1.984 sobre normas de ventilación y accesos de centros de Transformación.
- Normativa compañía Endesa
- Reglamento del Ministerio de Industria para estaciones de transformación, aprobado por O.M. de 6 de julio de 1.984 (B.O.E. del 1 de agosto de 1.984).
- Orden 4 de junio de 1.984 sobre NTE-IER instalaciones eléctricas de red exterior.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1995 de 8 de noviembre BOE nº 269, de 10 de noviembre.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre (BOE del 25 de Octubre de 1997), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 38/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1407/92 de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-1971)

(B.O.E. 16-3-1971).

- Plan Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-1971) (B.O.E. 11-3-1971).
- Plan General de Prevención de Riesgos Laborales en Andalucía.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. 20-5-52) (B.O.E. 15-6-52).
- Ley 2/2002 de 11 de Noviembre de Gestión de Emergencias en Andalucía.
- Ley 14/2.007 del Patrimonio Histórico de Andalucía.
- Real Decreto 105/2.008, de 1 de Febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los residuos de construcción y demolición.

Si de la aplicación conjunta de los Pliegos y Disposiciones anteriores surgiesen discrepancias para el cumplimiento de determinadas condiciones o conceptos inherentes a la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a las especificaciones del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y sólo en el caso de que aun así existiesen contradicciones, aceptará la interpretación de la Propiedad, siempre que no se modifiquen las bases económicas establecidas en el Contrato, en cuyo caso se estará a lo dispuesto en el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas o normativa sustitutiva y/o complementaria que promulgue la Junta de Andalucía, en uso de sus competencias.

Otras normativas aplicables:

BOMBAS:

- Bombas centrífugas, helico-centrífugas y helicoidales. Código de ensayos de recepción. Clase C (ISO 2548).
- Bombas centrífugas helico-centrífugas y helicoidales. Código de ensayos de recepción., Clase B (ISO 3555).
- Recomendaciones para la puesta en marcha, la utilización y el mantenimiento de las bombas, motores y variadores hidráulicos (NF E 48-350).
- Bombas centrífugas. Hojas de especificaciones (NF E-44-150).
- Normas DIN 1.944. Ensayos de recepción de bombas centrífugas 1.972.
- Normas Hydraulic Institute, para las bombas de trasiego de sólidos, calderas, grupos contra incendios.

APARATOS DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE:

- Puente grúa. Conducción de las pruebas y ensayos (NF E 52-126).
- Aparatos de elevación. Código y métodos de ensayo. (ISO 4310).
- Elección de los motores de elevación (FEM 9.682).
- Clasificación de los mecanismos (FEM 9.911).
- Aparatos de elevación. Criterios de examen, sustitución de cables (UNE

58.111.81).

- Elección de los motores de traslación (FEM 9.681).
- Bandas transportadoras, compuestas de goma y tejido. Características generales y tolerancias UNE (18.025).

SOLDADURA DE TUBERÍAS:

- Recomendaciones para el uso de los indicadores de calidad de imagen radiográfica (UNE 14-602-79).
- Indicadores de calidad e imagen radiográfica (ICI) (UNE 14041-79).
- Prácticas recomendables para el examen de los rayos X de las juntas de soldadas por presión sobre aluminio y sus aleaciones y magnesio y sus aleaciones de espesor comprendido entre S y SO m/m (ISO 2437).
- Juntas soldadas. Prácticas recomendadas para el examen por impregnación (ISO 3879).
- Prácticas recomendadas para el examen radiográfico de las uniones soldadas a tope por fusión en chapas de acero de espesor entre 50 y 200 m/m (UNE 14-605-79).
- Prácticas recomendadas para el examen radiográfico de las uniones soldadas a tope por fusión en chapas de acero para espesor < 50 m/m (UNE 14-604-79).
- Prácticas recomendadas para uniones circulares soldadas a tope por fusión, sobre tubos de acero con pared de espesor $\geq$ 50 mm (UNE 14040).
- Exigencias relativas a la soldadura. Parámetros a tomar en consideración para definir las exigencias que deben satisfacer las juntas soldadas por fusión sobre acero (ISO-3088).
- Tubos soldados en acero para intercambiadores de calor (ISO-6768).
- Tubos sin soldadura en acero para intercambiadores de calor (ISO-6768).

ESTRUCTURAS DE ACERO:

- Instrucción para la inspección de las construcciones de estructura de acero (UNE 14-044/73).

TRATAMIENTOS SUPERFICIALES, PINTURAS Y BARNICES:

- Real Decreto 2331/1.989 de 18 de diciembre de obligado cumplimiento para las especificaciones de los recubrimientos galvanizados en caliente.
- Poder cubriente en número de pinturas y esmaltes (UNE 48-035-82).
- Pinturas y barnices. Examen y preparación de las muestras para ensayo (UNE 48.012-81. ISO 1513).
- Pintura y barnices. Determinación de la resistencia a la humedad (por condensación continua) (ISO 6270).
- Pintura y barnices. Determinación de la resistencia al agua. Método por

inmersión en agua (ISO 1521).

- Pintura y barnices. Paneles normalizados para ensayos (ISO 1514).
- Espesor de película (UNE 48-031).
- Pinturas y barnices. Dureza de película (UNE 48-024-80).

RUIDOS:

- Determinación de la potencia acústica emitida por las fuentes de ruido. Guía para utilización de las normas fundamentales y para la redacción de los códigos de ensayos (NF-530-006).
- Medida del ruido aéreo emitido por grupos motocompresores destinados a ser utilizados en el exterior (ISO- 2151).

INSTALACION ELÉCTRICA:

- Método de toma de muestras de dieléctricos líquidos (UNE 21-320-78 parte 23).
- Electrodo de puesta a tierra (UNE 21.056-81).
- Aparataje de Alta Tensión bajo envoltorio metálico (UNE-20.099-74).
- Material eléctrico para atmósferas explosivas (UNE-20.327-77).
- Clasificación de los grados de protección proporcionados por las envoltorios (UNE 20.324-78).
- Material eléctrico para atmósferas explosivas (UNE-20.320-80).
- Construcción y ensayo de material eléctrico de seguridad aumentada (UNE 20328).
- Método para la determinación de la rigidez dieléctrica de los aceites aislantes (UNE 21.309).
- Normas CEI.

FILTROS DE AIRE:

- Método de ensayo de filtros de aire utilizados en ventilación general (NF X 44-012).

NORMAS TÉCNICAS DE LA EDIFICACIÓN:

- NTE. Normas Generales de Control.
- CTE. Código técnico de la edificación. R.D. 314/2006 de 17 de marzo.

MEDIO AMBIENTE:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental y sus reglamentos.

1.4.- ORDEN DE PREFERENCIA PARA LA APLICACIÓN DE CONDICIONES

Para la aplicación y cumplimiento de las Condiciones de este Pliego, así como para la interpretación de errores, contradicciones u omisiones contenidas en el mismo, se seguirá tanto por parte del Contratista como por la de la Dirección de Obra el siguiente orden de preferencia:

Leyes, Decretos, Órdenes Ministeriales, Reglamentos, Normas y Pliegos de Prescripciones diversos por el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones que hayan servido para su aplicación.

Con respecto a los documentos que comprenden el presente estudio, a menos que se indique otro en los Pliegos del correspondiente concurso de licitación, se establece el siguiente orden de prelación de los distintos documentos del proyecto para casos de contradicciones, dudas o discrepancias entre ellos:

1. Presupuestos
2. Planos
3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
4. Memoria y anejos

1.5.- DISPOSICIONES TRANSITORIAS

PERSONAL DEL CONTRATISTA

El adjudicatario está obligado a adscribir, con carácter exclusivo en la obra un técnico competente que actuará como Delegado del Contratista (representante ante la Propiedad) y será el Jefe de Obra.

Será formalmente propuesto al Ingeniero Director de la Obra, por el Contratista, para su aceptación, que podrá ser denegada por el Ingeniero Director, en un principio y en cualquier momento si a su juicio resultan motivos para ello.

El Ingeniero Director podrá exigir que no se trabaje si no hay nombrado, aceptado y presente un Ingeniero Jefe de Obra y Delegado del Contratista, en una misma persona, siendo la responsabilidad de la demora y sus consecuencias de cuenta del Contratista, en tal caso.

ORDENES DEL CONTRATISTA

El Delegado y Jefe de Obra será el interlocutor del Director de la Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas, que dé el Ingeniero Director directamente o a través de otras personas; debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia.

Todo ello sin perjuicio de que el Ingeniero Director pueda comunicar directamente con el resto del personal oportunamente, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra.

El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas, y de que se ejecuten, es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de Obra estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. Se incluye en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc.

El Delegado deberá acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra, y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Ingeniero Director, incluso en presencia suya, (por ejemplo: para aclarar dudas), si así lo requiere dicho Director.

El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de obra e informar al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.

Se entiende que la comunicación Dirección de Obra/Contratista se canaliza entre el Ingeniero Director y el Delegado Jefe de Obra, sin perjuicio de que para simplificación y eficacia especialmente en casos urgentes o rutinarios, pueda haber comunicación entre los respectivos personales; pero será en nombre de aquéllos y teniéndoles informados puntualmente, basadas en la buena voluntad y sentido común, y en la forma y materias que aquellos establezcan, de manera que si surgiese algún problema de interpretación o una decisión de mayor importancia, no valdrá sin la ratificación por los indicados Director y Delegado, acorde con el cometido de cada uno.

Se abrirá el "Libro de Órdenes" por el Ingeniero Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista, en lugar seguro y de fácil disponibilidad para su consulta y uso. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero Director, se cumplirá respecto al "Libro de Órdenes" lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

LIBRO DE INCIDENCIAS

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportuno y, entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales y temperatura ambiente máxima y mínima.
- Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados o relación de los documentos que éstos recogen.
- Relación de maquinaria en obra, con expresión de cuál ha sido activa y en qué

tajo y cuál meramente presente, y cuál averiada y en reparación.

- Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de obra.

En el "Libro de incidencias" se anotarán todas las órdenes formuladas por la Dirección de Obra o la Asistencia Técnica de la misma, que debe cumplir el Contratista. La custodia de éste libro será competencia de la Asistencia Técnica o persona delegada por la Dirección Facultativa.

Como simplificación, el Ingeniero Director podrá disponer que estas incidencias figuren en partes de obra diarios, que se custodiarán ordenados como anejo al "Libro de Incidencias".

1.6.- INICIACIÓN DE LA OBRAS

INSPECCIÓN DE LA OBRAS

La Dirección Facultativa deberá ejercer de una manera continuada y directa la inspección de la obra durante su ejecución, sin perjuicio de que la Administración pueda confiar tales funciones, de un modo complementario, a cualquier otro de sus Órganos y representantes.

El Contratista o su Delegado deberán, cuando se le solicite, acompañar en sus visitas de inspección al Director o a las personas designadas para tal función.

COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

El acta de comprobación del replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto de los documentos contractuales del Proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del Contrato.

El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Órdenes.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra y los ejes principales de las obras de fábrica: así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Las bases de replanteo se marcarán mediante monumentos de carácter permanente.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; al cual se unirá el expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

PROGRAMA DE LOS TRABAJOS

Independientemente del Plan de Obra contenido en este estudio, el Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de las obras un Programa de Trabajos indicando el orden en que ha de proceder y los métodos por los que se propone llevar a cabo las obras.

El Programa de Trabajos del Contratista no contravendrá el del Proyecto y expondrá con suficiente minuciosidad las fases a seguir, con la situación de cada tipo a principios y finales de cada mes.

La programación de los trabajos será actualizada por el Contratista cuantas veces sea requerido para ello por la Dirección Facultativa. No obstante, tales revisiones no eximen al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos de ejecución estipulados en el contrato de adjudicación.

La presentación del Programa de Trabajos tendrá lugar dentro del plazo de 30 días a partir de la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo de la Obra.

ORDEN DE INICIO DE LA OBRAS

Aunque el Contratista formule observaciones que pudieran afectar a la ejecución del Proyecto, si el Director decide la iniciación de las obras, el Contratista estará obligado a iniciarlas, sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que a la Administración incumbe como consecuencia de las órdenes que emita.

1.7.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

REPLANTEO DE LA OBRAS

Previamente a la iniciación de las obras, la Dirección de las mismas efectuará la comprobación del replanteo fijando los distintos puntos básicos, que serán conservados por el Contratista durante la ejecución de las obras haciéndose cargo de los mismos. Del resultado de la comprobación del replanteo se levantará el correspondiente Acta que firmarán los concurrentes a la misma.

Los gastos que se originen como consecuencia de dicho replanteo serán de cuenta del Contratista y no podrán ser superiores al 2 % del Presupuesto de Adjudicación.

ENSAYOS

1.7.1.- AUTOCONTROL DEL CONTRATISTA

El Contratista estará obligado a presentar un Plan de Aseguramiento de la Calidad de la obra para su aprobación realizando su autocontrol, de cotas, tolerancias y geométrico en general, y el de calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactaciones, etc. Para la fijación del número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas, se tendrán en cuenta las " Recomendaciones para el control de calidad de materiales en los proyectos y obras lineales. 2009 de la Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía" y demás disposiciones vigentes.

El plazo de presentación del Plan de Aseguramiento de la Calidad deberá ser presentado en el periodo máximo de 1 mes desde la firma del contrato. Previo al comienzo de la obra el Plan de Aseguramiento de la Calidad propuesto debe ser aceptado por el Director de la misma.

Se entiende que no comunicará a la Propiedad, representada por el Ingeniero Director de la Obra o a persona Delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por la Dirección de Obra (en cada tramo) hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y que se haya asegurado de cumplir las especificaciones, esto es sin perjuicio de que la Dirección de Obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución.

Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc.: como humanos, con facultativos y auxiliares, capacitados para dichas mediciones y ensayos.

Se llamará a esta operación "autocontrol". Los ensayos de "autocontrol" serán enteramente a cargo del Contratista, por tanto, después de que el Contratista se haya asegurado con sus ensayos y mediciones de autocontrol de que en un tramo una unidad de obra esté terminada y cumpla las especificaciones, lo comunicará a la Dirección de Obra para que ésta pueda proceder a sus mediciones y ensayos de control, para los que prestará las máximas facilidades.

El Ingeniero Director de la Obra podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

Los ensayos de Autocontrol serán enteramente a cargo del Contratista.

1.7.2.- CONTROL DE LA DIRECCIÓN

Con independencia de lo anterior la Dirección de Obra efectuará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos que llamaremos de "control de calidad de recepción", a diferencia del autocontrol.

El importe de estos ensayos de "control" será por cuenta del Contratista hasta un tope del uno (1) por ciento del presupuesto de ejecución material del proyecto y sus adicionales si los hubiere, de acuerdo con las disposiciones vigentes, y por cuenta de la Propiedad la cantidad que lo excediere, en su caso.

Estas cantidades no son reducibles por el eventual coeficiente de baja en la adjudicación del Contrato.

MATERIALES

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, pudiendo ser

rechazados en caso contrario por la Dirección Facultativa. Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el autocontrol del Contratista y eventualmente con el control de la Dirección de Obra.

Lo dispuesto en los artículos referentes a materiales incluidos en el presente Pliego, se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el R.D. 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Todos los materiales procederán de los lugares elegidos por el Contratista, que podrán ser los propuestos en el proyecto o otros diferentes, siempre que los materiales sean de calidad igual o superior a los exigidos en este Pliego.

Los lugares propuestos por el Contratista han de ser necesariamente autorizados por la Dirección Facultativa y demás organismos medioambientales afectados.

La aceptación de la Dirección Facultativa de una determinada cantera o préstamo, no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en la calidad de los materiales que han de ser utilizados en las obras ni en el volumen necesario en cada fase de ejecución.

De igual modo, la aprobación por parte de la Dirección Facultativa de canteras o préstamos, no modificarán de manera alguna los precios establecidos de los materiales, siendo por cuenta del Contratista cuantos gastos añadidos se generen en el cambio de las canteras o préstamos.

También correrán por cuenta del Contratista la obtención de todos los permisos y licencias pertinentes para la explotación de estos lugares.

FORMACIÓN DE ACOPIOS

El Contratista, por su cuenta y, previa aprobación de la Dirección Facultativa deberá adecuar zonas en la obra para el emplazamiento de acopios e instalar los almacenes precisos para la conservación de materiales, evitando su destrucción o deterioro.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm.) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m.) y no por montones cónicos: Las capas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Una vez utilizados los acopios o retirado los almacenes, las superficies deberán restituirse a su estado natural.

CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS

La construcción de desvíos y accesos provisionales durante la obra, su conservación, señalización y seguridad serán por cuenta y responsabilidad del Contratista, salvo que expresamente se disponga otra cosa en los demás documentos contractuales del Proyecto, sin perjuicio de que la Dirección Facultativa pueda ordenar otra disposición al respecto.

SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES

El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones Vigentes sobre señalización de obras e instalaciones, y en particular de lo dispuesto en las siguientes instrucciones.

- Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras, aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1.987 (B.O.E. del 18 de Septiembre) sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado. Esta Orden ha sido modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989, de 3 de Febrero (BOE del 1 de marzo), por el que se añade el artículo 21 bis y se modifica la redacción del artículo 171.b) A del Código de la circulación.
- Orden Circular 300/89 de 20 de marzo, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- Orden Circular 301/89 T, de 27 de abril, sobre señalización de obras.

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente programa de trabajo, el Contratista elaborará un Plan de Señalización, Balizamiento y Defensa de la obra en el que se analicen, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el proyecto. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas que la Empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas que no deberá superar el importe total previsto en el Proyecto.

El Contratista señalizará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará a la mayor brevedad y vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente en especial de noche, fijará suficientemente las señales en su posición apropiada, y para que no puedan ser sustraídas o cambiadas, y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata en su caso.

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa de la Dirección Facultativa de la obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, la Dirección Facultativa actuará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 de la Instrucción 8.3 - IC (B.O.E. del 18 de Septiembre) antes mencionada.

El Contratista designará un responsable del tráfico durante la ejecución de las obras, con presencia permanente, incluso días no laborables.

LIMPIEZA FINAL DE LA OBRAS

Una vez las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificaciones construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

De manera análoga deberán tratarse los caminos provisionales, incluso accesos a préstamos y canteras; los cuáles se eliminarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El Adjudicatario queda comprometido a conservar, a su costa hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integran el proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía que fije el contrato.

No se ha previsto partida alzada para la conservación de las obras durante el plazo de ejecución ni durante el período de garantía, por considerarse incluido este concepto en los precios correspondientes de las distintas unidades de obra.

VERTEDEROS

La búsqueda de vertederos y su abono a los propietarios es de cuenta del Contratista, los incluidos en el proyecto lo están exclusivamente a título de recomendación, el Contratista debe presentar a la Dirección de Obra una propuesta de ubicación de vertederos que cuente con la autorización de propietarios y Organismos competentes.

El Ingeniero Director de las obras podrá prohibir la utilización de un vertedero si a su juicio atenta contra el paisaje, el entorno o el medio ambiente, sin que ello suponga alteración alguna en los precios.

YACIMIENTOS, PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS

La búsqueda de yacimientos préstamos y vertederos y su abono a los propietarios es de cuenta del Contratista, así como la autorización para la explotación por los Organismos competentes.

Los precios de las unidades de obra correspondientes son válidos e inalterables cualesquiera que sean las distancias del transporte resultantes.

El Ingeniero Director de las obras podrá prohibir la explotación de un yacimiento o préstamo si de ello, a su juicio, se deduce que atenta contra el paisaje, el entorno o el medio ambiente, sin que ello suponga alteración alguna en los precios.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

La ejecución de las unidades de obra del proyecto cuyas especificaciones no figuran en este P.P.T.P., deberán cumplir las normas, instrucciones y disposiciones aplicables indicadas en art. 3 de este P.P.T.P., y/o con lo que ordene el Ingeniero Director dentro de la buena práctica para obras similares.

1.8.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias para la ejecución de las obras, con la excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas afectadas directamente por aquéllas.

Serán a cargo del Contratista los derechos de acometida de la línea eléctrica, incluyendo los gastos de Visado, Legalización y Contratación.

El Contratista tomará cuantas medidas de precaución sean necesarias durante la ejecución para proteger al público y facilitar el tráfico.

Mientras dure la ejecución de las obras, se establecerán en todos los puntos donde sea necesario, y con el fin de mantener la debida seguridad en el tráfico ajeno a la obra, en los peatones y con respecto al propio tráfico, las señales de balizamiento preceptivas por la normativa vigente. La permanencia de estas señales deberá estar garantizada por el número de vigilantes que sea necesario. Tanto las señales como los jornales de los referidos vigilantes serán de cuenta del Contratista.

DAÑOS Y PERJUICIOS

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, públicos o privados, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados habrán de ser reparados a su costa, de manera inmediata. De la misma forma, las personas que resulten perjudicadas, deberán ser compensadas a su costa adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas, a su costa, restableciendo las condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños o perjuicios causados.

OBJETOS ENCONTRADOS

La Dirección de Obra o, en su caso, el Contratista, antes de comenzar las obras contactará para avisar del comienzo de la actividad a la instancia administrativa responsable del Patrimonio y estará a lo que ella disponga sobre protección concreta de los elementos patrimoniales, monumentos, edificios de interés, áreas con restos, etc. Independientemente de lo anterior, se señalizarán con barrera y cartel los elementos que queden en la zona de influencia de la obra, hasta donde pueda llegar la maquinaria, las

proyecciones de una voladura, etc.

Si durante las excavaciones se encontrasen restos arqueológicos, inmediatamente se suspenderán los trabajos y se comunicará a la Dirección Facultativa.

El Estado se reserva la propiedad de los objetos de arte, antigüedades, monedas y, en general, objetos de todas clases que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en terrenos del Estado o expropiados para la ejecución de la obra, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a terceros.

El contratista tiene la obligación de emplear todas las precauciones que, para la extracción de tales objetos, le sean indicadas por la Dirección y derecho a que se le abone el exceso de gasto que tales trabajos le causen.

El contratista está también obligado a advertir a su personal de los derechos del Estado sobre este extremo, siendo responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos que pueda ocasionar el personal empleado en la obra.

1.9.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRAS

El plazo de ejecución de las obras será el que detalle el correspondiente Contrato de Obra.

1.10.- PLAZO DE GARANTÍA

Será de un (1) año, o el que en su caso fije el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato.

1.11.- SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre (BOE del 25 de octubre de 1997), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, se incluye en el Proyecto un Documento independiente con el Estudio de Seguridad y Salud Laboral, dicho documento se considera integrante de los documentos contractuales de Proyecto.

Será responsabilidad del Contratista la redacción y el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud Laboral y estará obligado a disponer todos los medios humanos y materiales necesarios para su cumplimiento, seguimiento, vigilancia y control. Así como la disposición en obra de los medios a movilizar inmediatamente en el caso de accidentes o imprevistos.

1.12.- NORMAS GENERALES SOBRE MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

MEDICION DE LA OBRAS

La Dirección realizará mensualmente, y siguiendo los criterios establecidos para ello en el presente Pliego, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior.

MODO DE ABONAR LAS OBRAS COMPLETAS

Todos los materiales, medios y operaciones necesarios para la ejecución de las unidades de obra se consideran incluidos en el precio de las mismas, a menos que en la medición y abono de la correspondiente unidad se diga explícitamente otra cosa.

El suministro, transporte y colocación de los materiales, salvo que se especifique lo contrario, está incluido en la unidad, por tanto no es objeto de abono independiente.

MODO DE ABONAR LAS OBRAS INCOMPLETAS

Las cifras que para unidades, pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas del Cuadro de Precios, servirán solo para el conocimiento del costo de estos materiales acopiados a pie de obra, en su caso, según criterio de la Dirección Facultativa, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas, ni el volumen necesario en acopios para conseguir el volumen final compactado en obra.

Cuando por rescisión u otra causa según las disposiciones vigentes fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el adjudicatario a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio.

Las partidas que componen la descomposición del precio, serán de abono cuando esté acopiado la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores y operaciones que determinen la definición de la partida, ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideren abonables fases de ejecución terminadas, perdiendo el adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

CERTIFICACIONES

El Contratista, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutadas y los precios contratados, redactará mensualmente la correspondiente relación valorada al origen.

La Dirección Facultativa comprobará la relación valorada y, en caso de que sea correcta, expedirá y tramitará las certificaciones en los diez días siguientes del período a que correspondan.

ANUALIDADES

Las anualidades de inversión previstas para las obras se establecerán de acuerdo con el ritmo fijado para la ejecución de las mismas.

El Contratista podrá desarrollar los trabajos como rapidez, previa autorización de la Dirección Facultativa, pero no podrá percibir en cada año, una cantidad de dinero mayor que la consignada en la anualidad correspondiente.

La Dirección Facultativa podrá exigir las modificaciones necesarias en el Programa de Trabajos, de forma que la ejecución de las unidades de obra que deban desarrollarse

sin solución de continuidad no se vea afectada por la aceleración de parte de dichas unidades.

PRECIOS UNITARIOS

La numeración de los artículos de este Pliego que definen las distintas unidades de obra y la de los precios de abono correspondientes, definidos en el Cuadro de Precios, son coincidentes.

Los precios unitarios, que se definen en los "Cuadros de Precios" del Proyecto, y que son los de aplicación a las correspondientes unidades de obra para abono al Contratista, cubren todos los gastos necesarios para la completa ejecución material de la Unidad de Obra correspondiente, de forma que ésta pueda ser recibida por la Administración, incluidas todas las operaciones, mano de obra, materiales y medios auxiliares que fuesen necesarios para la ejecución de cada unidad de obra.

PARTIDAS ALZADAS

En el presupuesto pueden incluirse algunas partidas para prever el abono de las unidades que pudieran no estar perfectamente definidas en el Proyecto. En ningún caso se considerarán de abono obligado, sino que el incluirlas en presupuesto tiene el carácter de crear disponibilidad económica.

El abono de las obras que figuren en dichas partidas se hará, siempre que sea posible y lógico, utilizando precios del Cuadro de Precios. En caso contrario, se abonarán a los precios que fijase la Administración, previa audiencia del Contratista, y que fuesen aprobados por la Superioridad.

TOLERANCIAS

En el presente P.P.T.P. no se prevén ningún tipo de tolerancias en las mediciones de las unidades de obra, en general; y por tanto, cualquier exceso de obra que no haya sido autorizado por la Dirección Facultativa no será de abono.

OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, desmontaje y retirada de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria o materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación de caminos provisionales para desvíos de tráfico y servicio de las obras; los debidos a la ejecución de desagües, colocación de señales de tráfico, señalización de seguridad y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de la Obra de acuerdo con la legislación vigente; los de retirada total al finalizar la Obra; los provocados por la acometida, instalación y consumo de energía eléctrica, agua o cualquier otro concepto similar, que sea necesario para las obras; los de demolición de las instalaciones provisionales; los de retirada de los materiales rechazables; los provocados por la corrección de deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos, pruebas o por dictamen de la Dirección

Facultativa.

Igualmente serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y los de control de calidad de las obras, con los límites legales establecidos.

Serán de cuenta del Contratista la elaboración y correspondiente pago de los Proyectos que haya que realizar para conseguir los permisos para la puesta en marcha de las instalaciones, entendiéndose que dichos pagos van incluidos en las unidades de obra correspondientes.

Serán de cuenta del Contratista la indemnización a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que se causen en la explotación de canteras, la extracción de tierras para la ejecución de terraplenes, el establecimiento de almacenes, talleres o depósitos, los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte y, en general, cualquier operación que se derive de la propia ejecución de las obras.

También serán a cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización o protección insuficiente o defectuosa, así como los gastos de vigilancia para el perfecto mantenimiento de las medidas de seguridad.

Asimismo, serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos a particulares, daños causados en sus bienes por aperturas de zanja, desvíos de cauces, explotación de préstamos y canteras, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de materiales y maquinaria y cuantas operaciones requieran la ejecución de las obras.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Según el Artículo 217 de la Sección 2ª de la Modificación del Contrato de Obras del Capítulo I de la Ley de Contratos del Sector Público, si se establecen modificaciones que supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en el proyecto o cuyas características difieran sustancialmente de ellas, los precios de aplicación de las mismas serán fijados por la Administración, a la vista de la propuesta de la Dirección Facultativa y de las observaciones del Contratista a esta propuesta en trámite de audiencia, por plazo mínimo de tres días hábiles. Si éste no aceptase los precios fijados, el órgano de contratación podrá contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente. La contratación con otro empresario podrá realizarse por el procedimiento negociado sin publicidad, siempre que su importe no exceda del 20 por 100 del precio primitivo del contrato.

Según la Cláusula 60 de la Sección 1ª de Modificación en la Obra del Capítulo Cuarto del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, si se juzga necesario emplear materiales o ejecutar unidades de obra que no

figuran en el presupuesto del proyecto, la propuesta del Director sobre los nuevos precios a fijar se basará, en cuanto resulte de aplicación, en los costes elementales fijados en la descomposición de los precios unitarios integrados en el contrato y, en cualquier caso, en los costes que correspondiesen a la fecha en que tuvo lugar la licitación del mismo. Los nuevos precios, una vez aprobados por la Administración, se considerarán incorporados, a todos los efectos, en los cuadros de precios del proyecto que sirvió de base para el contrato.

2.- MATERIALES BÁSICOS

2.1.- CONGLOMERANTES

2.1.1.- CEMENTOS

CONDICIONES GENERALES

Todo cemento a emplear en obra habrá de cumplir cuanto se establece en la Vigente " Instrucción para la recepción de cementos (RC-16), aprobada por Real Decreto 256/2016, de 10 de junio.

Además, cumplirá las Normas UNE que se reseñan en el Anexo I al citado Real Decreto 256/20116.

Se exigirá la marca "AENOR" en los cementos.

Los tipos de cementos a utilizar en el Proyecto serán:

- Cemento CEM II/A-P 32,5 R y CEM II/B-P 32,5 N en morteros.
- Cemento CEM I 42,5 R/SR en hormigones tipo HA-30/B/20/IV-Qb y HA-30/B/20/IIa.
- Cementos Portland tipo CEM I y II, para hormigones tipo HM-15 y HM-20.
- Cemento CEM II 32,5 como filler de aportación para mezclas bituminosas en caliente.

No obstante, durante la realización de las obras, la Dirección Facultativa podrá modificar si lo estima conveniente, el tipo, clase y categoría del cemento que se debe utilizar.

Por ello, el Contratista deberá realizar a su cargo los ensayos necesarios en el terreno para determinar si el tipo de cemento previsto en Proyecto es viable.

En el caso de que dichos ensayos determinasen un tipo de suelo de carácter agresivo o incompatible con el cemento a utilizar, se deberá variar éste, sin que por ello tenga el Contratista derecho a abono alguno.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El cemento a granel se transportará en contenedores estancos y limpios. El

cemento en sacos se transportará de forma que se asegure el buen estado de los mismos a su llegada a obra.

El cemento ensacado se almacenará en local ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad del suelo y paredes. El cemento a granel se almacenará en silos o recipientes que lo aíslen totalmente de la humedad.

Si el periodo de almacenamiento de un cemento es superior a un mes, antes de su empleo, se comprobará que sus características continúan siendo adecuadas, realizando el ensayo de fraguado, el de resistencia a flexotracción y a compresión a tres y siete días, sobre muestras representativas que incluyan terrones si se hubiesen formado. Para la realización y abono de estos ensayos, se seguirá el mismo criterio expuesto en el párrafo anterior.

SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN

El cemento para hormigón, mortero o inyecciones será suministrado por el Contratista. El cemento debe estar libre de grumos, clinker no cocido, fragmentos de metal u otro material extraño. Además no debe haber sufrido ningún daño cuando se vaya a usar en el hormigón.

El albarán de expedición del producto deberá llevar la frase "Producto certificado por AENOR" o el logotipo de la Marca (anexo A del Reglamento General para la Certificación de Productos y Servicios). De la misma manera en los albaranes se reflejará la naturaleza y proporción en masa de los componentes.

En la recepción se comprobará que el cemento no llega excesivamente caliente. Si se trasvasa mecánicamente, se recomienda que su temperatura no exceda de 70° C. Si se descarga a mano, su temperatura no excederá de 40° C (o de la temperatura ambiente más 5° C, si ésta resulta mayor). De no cumplirse los límites citados, deberá comprobarse mediante ensayo que el cemento no presenta tendencia a experimentar falso fraguado. Para la realización y abono de estos ensayos, se seguirá el mismo criterio del párrafo anterior.

Cuando se reciba cemento ensacado, se comprobará que los sacos son los expedidos por la fábrica, cerrados y sin señales de haber sido abiertos.

CONTROL DE CALIDAD

Cada entrega de cemento en obra, vendrá acompañada del documento de garantía de la fábrica, en el que figurará su designación, por el que se garantiza que cumple las prescripciones relativas a las características físicas y mecánicas y a la composición química establecida.

Si la partida resulta identificable a juicio de la Dirección Facultativa, al documento de garantía se agregarán otros con los resultados de los ensayos realizados en el laboratorio de la fábrica. Para comprobación de la garantía, la Dirección Facultativa ordenará la toma de muestras y realización de ensayos.

El número de muestras a tomar será:

- Uno por cada cien (100) toneladas, si la partida resulta identificable.
- Uno por cada veinticinco (25) toneladas o por cada embarque, en caso contrario.

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Químicos: Pérdida al fuego, residuo insoluble, óxido magnésico y trióxido de azufre.
- Físicos: Finura de molino, tiempos de fraguado, expansión y resistencia a flexotracción y compresión.

Los ensayos serán realizados por el laboratorio homologado que indique la Dirección Facultativa y el abono de los mismos corresponderá al Contratista, que no tendrá derecho a ninguna contraprestación económica, al incluir el precio del cemento en los costos de los ensayos aquí exigidos.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en las unidades de obra de las que forme parte.

2.2.- LIGANTES BITUMINOSOS

2.2.1.- BETUNES ASFÁLTICOS

CONDICIONES GENERALES

A efectos del estudio, el betún asfáltico a emplear en mezclas bituminosas en caliente, será del tipo B-50/70 y deberá cumplir las especificaciones recogidas en el artículo 211 del PG-3.

Presentarán un aspecto homogéneo y estarán prácticamente exentos de agua.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El betún asfáltico se transportará en cisternas calorífugas y provistas de termómetros. Dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

Se almacenará en tanques aislados entre si provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios. Serán calorífugos, provistos de termómetros y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10 °C). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas de transporte estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos.

El trasiego desde las cisternas a los tanques se realizará siempre por tubería directa.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasiego estarán calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

La Dirección Facultativa comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material.

RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Las cisternas llegarán a obra con un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos realizados al betún que transportan y un certificado de garantía de calidad del cumplimiento de las especificaciones correspondientes al betún suministrado, indicadas en la tabla del apartado 211.2. del artículo 211 del PG-3.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, otorgado por Organismo acreditado, y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad reconocido por la D.G.C. del Ministerio de Fomento y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

CONTROL DE CALIDAD

Si al suministrar el betún se adjunta certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, no será obligatorio realizar el control de recepción de las cisternas.

Será de aplicación lo especificado en el apartado 211.5 del artículo 211 del PG-3.

MEDICIÓN Y ABONO

Como material de abono independiente, el betún asfáltico a emplear en mezclas bituminosas se medirá por toneladas realmente empleadas en obra, si lo hubieran sido de acuerdo con el proyecto y con la fórmula de trabajo autorizada por la Dirección Facultativa, deduciendo dicha medición de los testigos que se extraerán del firme ejecutado cada día, en los que se hallará su contenido porcentual de betún.

1. Si dichos porcentajes están dentro de las tolerancias admisibles prescritas en éste PPTP, respecto a los valores fijados en la fórmula de trabajo aprobada por la Dirección Facultativa, se calculará la media aritmética, y este valor será el tanto por ciento que se aplicará a la medición en toneladas de la mezcla, antes de deducir el betún, para deducir las toneladas objeto de abono, correspondientes al tramo de firme objeto de medición.
2. Si el porcentaje de betún de algún testigo varía del establecido en la fórmula de trabajo aprobada por la Dirección Facultativa, en margen mayor de la tolerancia admisible ($\pm 0,3\%$ en masa del total de áridos), se procederá así:

2.1. El volumen de mezcla bituminosa caliente que se considera correspondiente a dicho testigo es el de la capa correspondiente de mezcla bituminosa en todo el ancho del carril donde se hubiere tomado el testigo, y en la longitud de cien (100) metros comprendida entre los perfiles situados cincuenta (50) metros antes del punto de toma de testigo y cincuenta (50) metros después.

2.2. Caso de que el porcentaje figure por debajo del fijado en la se procederá como sigue:

2.2.1. Si la variación no rebasa el 5% de dicho porcentaje, se aplicará una rebaja a las unidades de toneladas de betún y toneladas de mezcla igual al doble de dicha variación de porcentaje; a menos que el Contratista demuela a su cargo el volumen correspondiente al testigo, según se ha definido en el apartado 2.1, y lo reconstruya según las especificaciones.

2.2.2. Si la variación excede el 5% pero no el 10%, la Dirección Facultativa, a su juicio, podrá optar por ordenar que el Contratista demuela a sus expensas el volumen correspondiente, según se ha definido, al testigo defectuoso y lo reconstruya según las prescripciones, no siendo de abono el volumen a demoler y estando el Contratista obligado a hacerlo; o por aplicar una rebaja al precio en porcentaje y formas análogas a las descritas en 2.2.1, si el Contratista lo solicita; y en este caso, a sus expensas, se repetirá la extracción de testigo y ensayo, y si resultase defectuoso de modo análogo, se procederá de la manera correspondiente respecto a la media aritmética de los resultados de los testigos.

En cualquier caso la Dirección Facultativa puede exigir un número mayor de testigos y proceder en consecuencia.

Si no resultasen defectuosos, se repetirá la toma del testigo a cargo también del Contratista, y si este es defectuoso se descartará el correcto y se procederá como se ha dicho en caso de testigo defectuoso aplicando el porcentaje medio aritmético de los correspondientes a los dos testigos defectuosos tomados, y si fuese correcto, se procederá como se ha dicho respecto al testigo correcto. En todo caso la Dirección Facultativa podrá ordenar un número mayor de testigos y proceder en consecuencia.

2.2.3. Si la variación excede al diez (10) por ciento, se optará necesariamente por la demolición y reconstrucción de la manera descrita.

2.3. Caso de que el porcentaje figure por encima del fijado en la fórmula de trabajo, se corregirá inmediatamente la mezcla y se abonará según porcentaje indicado en la misma, no siendo de abono el exceso.

3. Se deberán cumplir las demás especificaciones (estabilidad, porcentaje de huecos, etc.). Si alguna de ellas no se cumple, se procederá de manera análoga a la especificada en el apartado 2.1, según que la variación no exceda del cinco

(5) por ciento, diez (10) por ciento, etc., acumulándose los descuentos en su caso.

4. A la cantidad final admitida, le será de aplicación el precio del cuadro de precios que figura en este Pliego.

2.2.2.- EMULSIONES BITUMINOSAS

CONDICIONES GENERALES

Las emulsiones bituminosas a emplear en el proyecto serán las siguientes:

- Emulsión asfáltica tipo C50BF4 IMP, en riego de imprimación.
- Emulsión asfáltica tipo C60B3 ADH, en riego de adherencia.

Será de aplicación el artículo 214 del PG-3.

Las emulsiones bituminosas presentarán un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa y cumplirán las especificaciones siguientes:

Características		Unidad	Norma Nlt	C50BF4 IMP		C60B3 ADH	
				Min.	Máx.	Min.	Máx.
EMULSIÓN original:							
Viscosidad Saybolt :	Furol a 25 °C	s	138	-	50	-	50
	Furol a 50 °C	s	138	-	-	-	-
Cargas de las partículas			194	Positiva		Positiva	
Contenido de agua (en volumen)		%	137	-	50	-	43
Betún asfáltico residual		%	139	40	-	57	-
Fluidificante por destilación (en volumen)		%	139	5	15	-	5
Sedimentación (a 7 días)		%	140	-	10	-	5
Tamizado		%	142	-	0.10	-	0.10
Estabilidad: ensayo mezcla con cemento		%	144	-	-	-	-
RESIDUO POR DESTILACIÓN (NLT-139)							
Penetración (25 °C, 100 g, 5 s)		0,1 mm	124	200	300	130	200
Ductilidad (25 °C; 5 cm/min)		cm	126	40	-	40	-
Solubilidad en tolueno		%	130	97.5	-	97.5	-

Tabla 2.2.2.1.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

La Dirección Facultativa comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material.

EN BIDONES

Los bidones estarán constituidos por una virola de una sola pieza, no presentarán desperfectos ni fugas y su sistema de cierre será hermético.

No se utilizarán para el transporte de emulsiones aniónicas bidones que hayan

transportado emulsiones catiónicas y viceversa.

Se almacenarán debidamente protegidos de la humedad, el calor excesivo, las heladas y de las zonas con motores, máquinas y fuegos.

EN CISTERNAS

Las emulsiones bituminosas también se podrán transportar en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción. Dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

Se almacenarán en tanques aislados entre sí, que estarán provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas de transporte estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos.

El trasiego desde las cisternas a los tanques se realizará siempre por tubería directa.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasiego estarán calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Cada remesa (bidones o cisternas) llegará a obra con un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos realizados al betún que transportan y un certificado de garantía de calidad del cumplimiento de las especificaciones correspondientes al betún suministrado.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, otorgado por Organismo acreditado, y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad reconocido por la D.G.C. del Ministerio de Fomento y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

CONTROL DE CALIDAD

Si al suministrar la emulsión bituminosa se adjunta certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, no será obligatorio realizar el control de recepción de las cisternas y bidones.

Será de aplicación lo especificado en el apartado 213.5 del artículo 213 del PG-3.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán de acuerdo con lo indicado en las unidades de obra de las que formen parte.

2.3.- METALES

2.3.1.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

DEFINICIÓN

La barra corrugada es un producto de acero laminado en caliente, de sección maciza circular, o prácticamente circular, con al menos dos filas de corrugas transversales uniformemente distribuidas a lo largo de toda su longitud.

Las barras corrugadas de acero a utilizar en hormigón estructural cumplirán con lo establecido para dichas barras en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.

Las barras pueden ser soldables (S) o soldables de alta ductilidad (SD).

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente: 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 32 y 40 mm.

Serán de aplicación las siguientes normas:

- UNE 36068:1994: Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.
- UNE 36065:1999 EX: Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.
- UNE-EN 10080:2006. Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades
- UNE-ENV 10080:1996. Acero para armaduras de hormigón armado. Acero corrugado soldable B500. Condiciones técnicas de suministro para barras, rollos y mallas electrosoldadas.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Se exigirá para las barras corrugadas la Marca AENOR de aceros para hormigón.

CARACTERÍSTICAS

Las barras corrugadas presentarán, en el ensayo de adherencia por flexión descrito en UNE 36740:1998 “Determinación de la adherencia de las barras de acero para hormigón armado. Ensayo de la viga”, una tensión media de adherencia T_{bm} y una tensión de rotura de adherencia T_{bu} que cumplan simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- Diámetros inferiores a 8 mm:
 - $T_{bm} \geq 6,88 \text{ N/mm}^2$.
 - $T_{bu} \geq 11,22 \text{ N/mm}^2$.
- Diámetros de 8 mm. a 32 mm. ambos inclusive:

- $T_{bm} \geq 7,84 \text{ N/mm}^2$ - 0,12 $\varnothing$ en mm.
 - $T_{bu} \geq 12,74 \text{ N/mm}^2$ - 0,19 $\varnothing$ en mm.
- Diámetros superiores a 32 mm.:
- $T_{bm} \geq 4,00 \text{ N/mm}^2$.
 - $T_{bu} \geq 6,66 \text{ N/mm}^2$.

Las características de adherencia serán objeto de certificación específica por algún organismo de entre los autorizados en el Artículo 1º de la EHE-08 para otorgar un CC-EHE.

En el certificado se consignarán obligatoriamente los límites admisibles de variación de las características geométricas de los de los resaltos.

A efectos de control será suficiente comprobar que el acero posee el certificado específico de adherencia y realizar una verificación geométrica para comprobar que los resaltos o corrugas de las barras (una vez enderezadas, si fuera preciso) están dentro de los límites que figuran en dicho certificado.

Las características mecánicas mínimas que garantizará el fabricante serán las siguientes:

Tipo de acero	B500SD
Norma de producto	UNE 36065
Límite elástico R_e (MPa)	500
Carga unitaria de rotura R_m (MPa)	575
Relación R_m / R_e	$\geq 1,15$ $\leq 1,35$
Relación R_e real/ R_m nominal	$\leq 1,25$
Alargamiento de rotura A_5 (%)	16
Alarg. total bajo carga máx A_{gt} (%)	8

Tabla 2.3.1.1

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

Dado que la instrucción EHE-08 solo contempla aceros soldables, el fabricante indicará los procedimientos y condiciones recomendadas para realizar, cuando sea necesario, las soldaduras.

IDENTIFICACIÓN

El acero se identificará por la disposición de las corrugas transversales:

- Tipo B 500 SD: Las corrugas están agrupadas en dos series de la misma separación pero distinta inclinación, igual en ambos sectores.

El fabricante se identificará mediante el engrosamiento de ciertas corrugas en uno

de los sectores de la barra.

El comienzo de la identificación y la dirección de lectura se señalan mediante una corruga normal entre dos engrosadas, que se sitúa a la izquierda del observador.

El fabricante se identificará con dos números de corrugas transversales normales entre corrugas transversales engrosadas:

- Uno para el país (a España le corresponden 7 corrugas)
- Uno para la fábrica (el código asignado a cada fabricante español se recoge en el Informe Técnico UNE 36811 IN).

DESIGNACIÓN

La designación del acero se compondrá de los siguientes símbolos:

- El símbolo Ø.
- El diámetro nominal.
- La letra B, indicativa del tipo de acero (acero para hormigón armado).
- Un número de tres cifras que indica el valor del límite elástico nominal garantizado, expresado en MPa.
- La letra S que indica la condición de soldable para aceros de ductilidad normal. Las letras SD que indican la condición de soldable y las características especiales de ductilidad para aceros de alta ductilidad.
- Referencia a la norma de producto (UNE 36068:94 ó UNE 36065:99).

SUMINISTRO

Las barras se suministran en trozos rectos o en rollos.

Cada paquete o rollo de barras llevará una etiqueta resistente a la intemperie en la que se incluye:

- Logotipo de la Marca AENOR, que incluye en el cajetín inferior el número de contrato con AENOR.
- Identificación del fabricante
- Designación del producto de acuerdo con la norma UNE 36068 para barras de ductilidad normal y con la norma 36065 para barras de alta ductilidad.
- Número de colada o número de referencia de control.

Además, con cada partida se acreditará el certificado específico de adherencia y el certificado de garantía del fabricante que justifique que el acero cumple las exigencias contenidas en la EHE-08. El fabricante adjuntará, si la Dirección Facultativa se lo solicita, copia de los resultados de los ensayos de producción de la partida suministrada.

La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier

circunstancia al Contratista.

ALMACENAMIENTO

Las barras corrugadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a excesiva oxidación, separadas del suelo y de manera que no se manchen de grasa, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

RECEPCIÓN

Para llevar a cabo la recepción de las barras corrugadas se realizarán ensayos de control de calidad según lo especificado en el artículo 90 de la EHE-08. Las condiciones de aceptación o rechazo serán las indicadas en el apartado 90.5 de la citada Instrucción.

La Dirección Facultativa, siempre que lo estime oportuno, podrá identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales acopiados.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las barras corrugadas se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

2.3.2.- ARMADURAS BÁSICAS ELECTROSOLDADAS EN CELOSÍA

DEFINICIÓN

Las armaduras básicas electrosoldadas en celosía son productos formados por un sistema de elementos (barras o alambres) con una estructura espacial y unidos en sus puntos de contacto con soldadura eléctrica por un proceso automático.

Se componen de un elemento longitudinal superior, de dos elementos longitudinales inferiores y dos elementos transversales de conexión que forman la celosía.

Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados en las armaduras básicas electrosoldadas en celosía se ajustarán a la serie siguiente:

- 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10 y 12 mm.

La designación simbólica del tipo de armadura básica se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36739 EX.

Se exigirá la Marca AENOR de aceros para hormigón.

MATERIALES

Los elementos que componen las armaduras básicas electrosoldadas en celosía serán barras corrugadas o alambres. Serán corrugados los elementos longitudinales superiores e inferiores y lisos o corrugados los transversales de conexión.

Los alambres y barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente de los alambres y barras no será inferior al noventa y cinco

y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

Los aceros empleados en la fabricación de las armaduras básicas electrosoldadas en celosía pueden ser de los tipos B500T (corrugados y lisos en el elemento de la celosía), B400S y B500S.

Las barras empleadas en la fabricación de las armaduras básicas electrosoldadas en celosía pueden ser de los tipos B400S y B500S y cumplirán las especificaciones del presente Pliego. Los alambres pueden ser del tipo B500T (corrugados y lisos en el elemento de la celosía) y cumplirán las especificaciones de adherencia indicadas en el citado artículo y las características mecánicas especificadas.

IDENTIFICACIÓN

La identificación del acero corresponde a la de las barras o alambres que la constituyen. Cada barra y alambre debe llevar grabadas las marcas de identificación.

Cada paquete ha de llegar al punto de suministro (obra, taller de ferralla o almacén) con una etiqueta de identificación, en la que figure la designación de la armadura básica.

El fabricante se identificará en las barras corrugadas según se especifica en este Pliego.

El fabricante se identificará en los alambres según se especifica en este Pliego.

DESIGNACIÓN

Las armaduras básicas se designarán por los siguientes conceptos:

- Designación del tipo de armadura básica, compuesta por los siguientes símbolos:
- Las letras AB distintivas del producto
- Anchura total de la base (b_1) y altura total (h_1), expresada en mm, unidas por el signo x
- Paso de celosía (c), expresado en mm, precedido del signo /
- Diámetro del elemento longitudinal superior (d_s), expresado en mm
- Número de barras o alambres y diámetro de los elementos de la celosía (d_c), expresado en mm.
- El símbolo L, en el caso de que los elementos de la celosía sean alambres lisos
- Número de barras o alambres y diámetro de los elementos longitudinales inferiores (d_i), expresado en mm
- Designación del tipo de acero: B500T para el material según las Normas UNE 36099 ó UNE 36731 B500S ó B400S para el material según la Norma UNE 36068
- Longitud de la armadura básica (l), expresada en m

- Designación de esta Norma UNE 36739, con indicación expresa del año de edición.
- Suministro.
- Cada paquete de piezas de armadura básica lleva una etiqueta resistente a la intemperie en la que se incluye:
- Logotipo de la Marca AENOR, que incluye en el cajetín inferior el número de contacto con AENOR.
- Identificación del fabricante
- Designación de las armaduras de acuerdo con la norma UNE 36739 EX.
- Número de colada o número de referencia de control.

Además, con cada partida se acreditará el certificado específico de adherencia y el certificado de garantía del fabricante que justifique que el acero cumple las exigencias contenidas en la EHE-08. El fabricante adjuntará, si la Dirección Facultativa se lo solicita, copia de los resultados de los ensayos de producción de la partida suministrada.

La garantía de calidad de las armaduras básicas electrosoldadas en celosía será exigible en cualquier circunstancia al Contratista.

ALMACENAMIENTO

Las armaduras básicas electrosoldadas en celosía se almacenarán de forma que no estén expuestas a excesiva oxidación, separadas del suelo y de manera que no se manchen de grasa, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

RECEPCIÓN

Para llevar a cabo la recepción de las armaduras básicas electrosoldadas en celosía se realizarán ensayos de control de calidad según lo especificado en el artículo 90 de la EHE-08. Las condiciones de aceptación o rechazo serán las indicadas en el apartado 90.5 de la citada Instrucción.

La Dirección Facultativa, siempre que lo estime oportuno, podrá identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales acopiados.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las armaduras básicas electrosoldadas en celosía se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

2.3.3.- ALAMBRE DE ACERO GALVANIZADO

DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

1.1. DEFINICIÓN:

Hilo de acero dulce, flexible y tenaz, obtenido por estirado en frío o por trefilado. Se han considerado los siguientes tipos:

- Alambre de acero.
- Alambre de acero galvanizado.
- Alambre de acero plastificado.
- Alambre recocido.

1.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES:

- Será de sección constante y uniforme.
- Cumplirá las especificaciones de la norma UNE 36-722.

1.3. ACABADO SUPERFICIAL GALVANIZADO:

Su recubrimiento de zinc será homogéneo, liso, sin discontinuidades, escamas, granos, rugosidades o grietas, estará exento de manchas y no presentará imperfecciones superficiales.

La masa mínima del recubrimiento de zinc (UNE 37-504) cumplirá las especificaciones de las tablas I y II de la UNE 37-506.

- Resistencia a tracción (UNE 37-504):
 - Calidad G1 o G2 1770 N/mm²
 - Calidad G3 1570 N/mm²
- Adherencia del recubrimiento (UNE 37-504) Cumplirá.
- Pureza del zinc (UNE 37-504) >= 98,5%.
- Tolerancias: A.
- Diámetro ± 2% diámetro nominal.

En cualquier caso cumplirá con la siguiente normativa:

- *UNE 37-506-83 Alambre de acero galvanizado en caliente para usos generales. Designación de calidades. Características generales.
- UNE 37-502-83 Alambre de acero galvanizado en caliente. Condiciones técnicas de suministro.

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: En rollos. En el embalaje o albarán de entrega constarán los siguientes datos:

- Identificación del fabricante o nombre comercial.
- Identificación del producto.
- Diámetro y longitud de los rollos.

Almacenamiento: En lugares secos y protegidos de la intemperie.

MEDICIÓN Y ABONO.

La medición y abono del alambre de acero galvanizado se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

2.3.4.- ACERO LAMINADO PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS.

DEFINICIÓN

Se define como aceros laminados para estructuras metálicas los suministrados en chapas o perfiles de tipo S 235, S 275 o S 355 y grado JR, JO, J2 y K2 según EAE y UNE-EN 10025-1:2006 y UNE-EN 10025-2:2006. Por tanto, deberán cumplir las prescripciones establecidas en dichas normativas.

CONDICIONES GENERALES

Los aceros laminados no presentarán defectos internos o externos que perjudiquen a su correcta utilización.

Todos ellos se suministrarán en estado bruto de laminación.

Cumplirán las prescripciones establecidas en la EAE "Instrucción de acero estructural".

En el caso de productos provenientes de países que sean parte del acuerdo del Espacio Económico Europeo, éstos estarán sujetos a lo previsto en el Real Decreto 1630/1.992, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, los productos estarán sujetos a lo dispuesto en el artículo 9 del citado Real Decreto.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Los límites de contenido de Carbono C, Fósforo P y Azufre S, para la colada y para los productos serán los especificados en el artículo 27.1 de la EAE.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Las características mecánicas tales como límite elástico mínimo, resistencia a tracción, y resiliencia, cumplirán con lo establecido en el artículo 27.1. de la EAE.

RECEPCIÓN

El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química del material que suministre, es decir, garantizará que cumplen las condiciones que, para la correspondiente clase de acero se especifican en las tablas anteriores.

ALMACENAMIENTO

Los aceros laminados para estructuras metálicas se almacenarán de forma que no estén expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas ni se manchen de grasa, ligantes o aceites.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del acero laminado se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que forme parte.

2.3.5.- ACERO INOXIDABLE AISI 316-L

DEFINICIÓN

El acero inoxidable se obtendrá por laminación en caliente que luego se le someterá a un tratamiento de recocido y decapado.

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL

Designación:

- Tipo A.I.S.I.: 316-L

Composición química:

- C %: 0,08 Máx
- Mn % 2,00 Máx
- Si % 1,00 Máx
- Cr % 16,00÷18,50
- Ni % 10,00÷14,00
- Mo % 2,00÷ 2,50

Propiedades físicas:

- Peso específico (g/cm³): 7,95
- Módulo de elasticidad (N/mm²): 193.000
- Estructura: Austénico
- Calor específico a 20° C (J/Kg°K): 500
- Conductibilidad térmica (W/m°K):
 - A 100°C: 16
 - A 500°C: 21
- Coeficiente de dilatación térmico medio (x 10⁶ °C⁻¹):
 - 0 ÷ 100°C: 16,02
 - 0 ÷ 300°C: 16,20
 - 0 ÷ 500°C: 17,46
 - 0 ÷ 700°C: 18,54
- Intervalo de fusión (°C): 1371÷1398

Propiedades eléctricas:

- Permeabilidad térmica en estado soluble recocido: Amagnético 1,008
- Capacidad de resistencia eléctrica a 20°C (μ_m): 0,74

Propiedades mecánicas a 20°C:

- Dureza Brinell:
 - Recocido HB: 120-170
 - Con deformación en frío HB
- Dureza Rockwell:
 - Recocido HRB: 70-85
 - Con deformación en frío HR
- Resistencia a la tracción:
 - Recocido: 250-670
 - Con deformación en frío Rm:
- Elasticidad:
 - Recocido Rp (0,2) (N/mm²) 195-370
- Alargamiento:
 - 50 mm. A (%) 60-40
- Estricción:
 - Recocido Z (%) 75-65
- Resilencia:
 - KCUL (J/cm²) 160
 - KVL (J/cm²) 180

Otras propiedades:

- Soldabilidad: Muy buena
- Maquinabilidad comparada con un acero Bessemer: para B112: 45%.

SUMINISTRO

El material se suministrará en chapa en los formatos que solicite la Dirección Facultativa. Estas habrán sido cortadas mediante el método de Plasma que deberá tener una capacidad de corte óptimo de 5 a 60 mm de espesor, con un corte de separación entre piezas de hasta 70 mm y a una velocidad de 25 a 3.000 mm minuto.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará según lo indicado en la unidad de que formen parte.

2.3.6.- ACEROS PARA PERFILES Y PLACAS CONFORMADOS

DEFINICIÓN

El acero para los perfiles y placas conformados será el acero conformado S 275 JR, no aleado, según la EAE.

Si el Ingeniero Director lo estimase oportuno, se podrán utilizar otros aceros de características superiores a las del S 275 JR.

Serán de aplicación las especificaciones que sobre los aceros para perfiles y placas conformados se prescriben en la EAE.

En el caso de productos provenientes de países que sean parte del acuerdo del Espacio Económico Europeo, estos estarán sujetos a lo previsto en el Real Decreto 1.630/1992, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, los productos estarán sujetos a lo dispuesto en el artículo 9 del citado Real Decreto.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las estructuras del acero serán homogéneas, conseguida por un buen proceso de fabricación y un correcto laminado y conformación. Estará exenta de defectos que perjudiquen a su correcta utilización.

El acero se fabricará por alguno de los métodos más usuales, conversión por soplado con oxígeno, horno eléctrico, Martín - Siemens y convertidor ácido o básico. En cualquier caso, el fabricante especificará en el suministro el procedimiento empleado.

La banda de acero empleada para conformar será laminada en caliente, con bordes redondeados de laminación o visor de cizallado, recubierta o no.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Las características mecánicas del acero S 275 JR de los perfiles y placas conformadas serán las siguientes:

- Límite elástico $\sigma_e \geq 275 \text{ N/mm}^2$.
- Resistencia a tracción $\sigma_e \geq 430 \text{ N/mm}^2$.
- Resiliencia $R = 27 \text{ J}$.

El acero no será objeto de rechazo si en la resistencia a tracción se obtienen 3 N/mm² de menos.

Las tres primeras características se determinarán mediante ensayo de tracción realizado según UNE 7474-1 (EN 10002-1).

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Los límites de composición química que garantizará el fabricante para el acero S

235 JR de perfiles o placas conformadas serán las especificadas en la EAE y UNE-EN 10025:2006.

SUMINISTRO

El fabricante garantizará las características mecánicas y la composición química del material que suministre.

ALMACENAMIENTO

Los aceros para perfiles y placas conformados se almacenarán de forma que no están expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas, ni se manchan de grasa, ligantes o aceites.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del acero laminado se realizará de acuerdo con la unidad de obra de que forme parte.

2.3.7.- CLAVOS

DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

1.1. DEFINICIÓN:

Elementos metálicos para sujetar cosas introduciéndolos mediante golpes o impactos.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Patillas
- Clavos de impacto
- Clavos de acero
- Clavos de acero galvanizado
- Tachuelas de acero
- Clavos son vástagos de hierro, puntiagudos de un extremo y con una cabeza en el otro.
- Tachuelas son clavos cortos con la cabeza grande y plana
- Patillas son clavos grandes y planos con la cabeza formada al doblar el vástago, utilizados para unir los marcos a las paredes.

1.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES:

- Tendrán la forma, medida y resistencia adecuadas a los elementos que unirán.
- Serán rectos, con la punta afilada y regular.
- Los clavos de acero cumplirán las determinaciones de las normas UNE 17-032, UNE 17-033, UNE 17-034, UNE 17-035 y UNE 17-036.

1.3. ACABADO SUPERFICIAL GALVANIZADO:

- Su recubrimiento de zinc será liso, sin discontinuidades, exfoliaciones, estará exento de manchas y no presentará imperfecciones superficiales.
- Protección de galvanizado $\geq 275 \text{ g/m}^2$
- Pureza del zinc, en peso $\geq 98,5\%$
- Tolerancias de los clavos y tachuelas:
- Longitud $\pm 1 \text{ D}$

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Empaquetados.

Almacenamiento: En lugares protegidos de la lluvia y la humedad.

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

La medición y abono de este material se realizará según lo indicado en la unidad de que formen parte.

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

CLAVOS Y TACHUELAS:

- UNE 17-032-66 Puntas redondas de cabeza plana lisa. Medidas.
- UNE 17-033-66 Puntas redondas de cabeza plana rayada. Medidas.
- UNE 17-034-66 Puntas redondas de cabeza plana ancha.
- UNE 17-035-66 Puntas de cabeza cónica.
- UNE 17-036-66 "Puntas redondas de cabeza perdida"

2.4.- MATERIALES VARIOS

2.4.1.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

DEFINICIÓN

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe expresamente el empleo de agua de mar o salina análoga para el amasado o curado del hormigón armado o pretensado, salvo estudios especiales. Si podrán utilizarse para hormigones sin armaduras. En este caso deberán utilizarse cementos MR o SR.

Será prescriptivo el Artículo 27º de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

EQUIPOS

La maquinaria y los equipos empleados en el amasado de morteros u hormigones tendrán que conseguir una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades de los hormigones, deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Exponente de hidrógeno pH. (UNE 7234) ≥ 5 .
- Sustancias disueltas (UNE 7130) ≤ 15 gr/l (15.000 ppm).
- Sulfatos $SO_4^{=}$ (UNE 7131) ≤ 1 gr/l (1.000 ppm).
- Para el cemento SR ≤ 5 gr/l (5.000 p.p.m).
Ión Cloruro Cl^- . (UNE 7178).
- Para hormigón pretensado ≤ 1 gr/l (1.000 ppm).
- Para hormigón armado o en masa (con armaduras para reducir la fisuración) ≤ 3 gr/l (3.000 p.p.m).
- Hidratos de carbono. (UNE 7132) 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235) ≤ 15 gr/l (15.000 ppm).

La toma de muestras se realizará según la UNE 7236 y los análisis por los métodos de las normas indicadas.

Con respecto al contenido del ión cloruro, se tendrá en cuenta lo prescrito en el apartado 30.1 del artículo 30 de la EHE-08.

RECEPCIÓN

Cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón, o en caso de duda, el control de calidad de recepción del agua de amasado, se efectuará realizando los ensayos especificados en el apartado anterior.

El incumplimiento de los valores admisibles considerará al agua como no apta para amasar mortero u hormigón, salvo justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono del agua se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

2.4.2.- ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.

DEFINICIÓN

Los aditivos son sustancias o productos que, incorporados al hormigón o el mortero en una proporción no superior al cinco por ciento (5 por 100) del peso del cemento, antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

La designación de los aditivos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE EN 934-2 y 934-3.

Se exigirá el marcado CE a los aditivos para hormigones, morteros y pastas.

MATERIALES

La Dirección Facultativa fijará los tipos, las características y dosificaciones de los aditivos que sean necesarios para modificar las propiedades del mortero u hormigón, en caso de sea requerido su empleo.

No se utilizará ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones sin la aprobación previa y expresa de la Dirección Facultativa.

2.4.3.- PLASTIFICANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES.

DEFINICIÓN

Se definen como plastificantes a emplear en hormigones, los productos que se añaden durante el amasado de las mezclas, con el fin de poder reducir la cantidad de agua correspondiente a la consistencia deseada.

Están clasificados como aditivos que modifican las propiedades reológicas de los hormigones, morteros o pastas en estado fresco.

Cumplirán con las normas BS-5057 1/1974, ASTM C-494, DIN y SIA.

Se cumplirán las normas UNE 83.281. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Reductores de agua/fluidificantes.

CONDICIONES GENERALES

No se utilizará ningún tipo de plastificante sin la aprobación previa y expresa de la Dirección de Obra, quien deberá valorar adecuadamente la influencia de dichos productos en la resistencia del hormigón, así como en el incremento de deformaciones lentas o de fluencia de éste, en los casos en que entre a formar parte de elementos pretensados. La dosificación variará del medio al uno y medio por ciento (0,5 a 1,5%) del peso del cemento.

EQUIPOS

La maquinaria y equipos necesarios para la dosificación, mezcla y homogeneización de los aditivos en morteros y hormigones serán los adecuados para que dichas operaciones se lleven a cabo correctamente.

EJECUCIÓN

Será de aplicación todo lo prescrito en el apartado 281.4 del artículo 281 del PG-3. Queda prohibido el uso del cloruro cálcico como aditivo en hormigones armados o pretensados.

En los elementos pretensados mediante armaduras ancladas exclusivamente por adherencia, no podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes.

El aditivo tendrá una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en

la masa del mortero y hormigón.

CONDICIONES DE SUMINISTRO

CERTIFICACIÓN

Cada partida acreditará que está en posesión del marcado CE.

Si los aditivos poseen un distintivo reconocido en el sentido expuesto en el Artículo 1º de la EHE-08, cada partida acreditará que está en posesión del mismo.

Además, en los documentos de origen, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la UNE EN 934-2 y UNE EN 934-3, así como el certificado de garantía del fabricante de que las características y especialmente el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras.

ENVASADO Y ETIQUETADO

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos. El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado según la UNE EN 934-6.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Se cumplirán los requisitos contenidos en la UNE EN 934-2 y 934-3.

RECEPCIÓN

La Dirección Facultativa exigirá la presentación del expediente donde figuren las características y valores obtenidos en los aditivos a utilizar, de acuerdo con lo especificado en este pliego, o bien, el documento acreditativo de su certificación.

El control de recepción de los aditivos se llevará a cabo según se especifica en el apartado 281.7 del artículo 281 del PG-3.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

2.4.4.- ADICIONES A EMPLEAR EN HORMIGONES.

DEFINICIÓN

Adiciones son aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales.

Solo se utilizarán como adiciones al hormigón, en el momento de su fabricación, el humo de sílice y las cenizas volantes, estando éstas últimas prohibidas en el hormigón pretensado.

MATERIALES

El humo de sílice es un subproducto que se origina en la reducción de cuarzo de elevada pureza con carbón en hornos eléctricos de arco para la producción de silicio y ferrosilicio.

Las cenizas volantes son los residuos sólidos que se recogen por precipitación electrostática o por captación mecánica de los polvos que acompañan a los gases de combustión de los quemadores de centrales termoeléctricas alimentadas por carbones pulverizados.

CONDICIONES DEL SUMINISTRO

El suministrador de la adición la identificará y garantizará documentalmente el cumplimiento de las características especificadas a continuación, según que la adición empleada sea ceniza volante o humo de sílice.

Para las cenizas volantes o el humo de sílice suministradas a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento.

Prescripciones y ensayos de las cenizas volantes.

Las cenizas volantes no podrán contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras. Además deberán cumplir las siguientes especificaciones de acuerdo con la UNE EN 450.

- Anhídrido sulfúrico (SO), según la UNE EN 196-2 $\leq 3,0\%$
- Cloruros (Cl-), según la UNE 80217 $\leq 0,10\%$
- Óxido de calcio libre, según la UNE EN 451-1 $\leq 1\%$
- Pérdida al fuego, según la UNE EN 196-2 $\leq 5,0\%$
- Finura (UNE EN 451-2): cantidad retenida por tamiz 45 μm $\leq 40\%$
 - Índice de actividad, según la UNE EN 196-1
 - a los 28 días $> 75\%$
 - a los 90 días $> 85\%$
- Expansión por método de las agujas, UNE EN 196-3 $< 10\text{ mm}$

La especificación relativa a la expansión sólo debe tenerse en cuenta si el contenido en óxido de calcio libre supera el 1% sin sobrepasar el 2,5%.

Los resultados de los análisis y de los ensayos previos estarán a disposición de la Dirección Facultativa.

Prescripciones y ensayos del humo de sílice.

El humo de sílice no podrá contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras. Además, deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Óxido de silicio (SiO), según la UNE EN 196-2 $\geq 85\%$
- Cloruros (CL) según la UNE 80217 $< 0,10\%$

- Pérdida al fuego, según la UNE EN 196-2 < 5%
- Índice de actividad, según la UNE EN 196-1 > 100%

Los resultados de los análisis y de los ensayos previos estarán a disposición de la Dirección Facultativa.

ALMACENAMIENTO

Las adiciones se almacenarán en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

CONDICIONES DE UTILIZACIÓN

Se podrán utilizar cenizas volantes o humo de sílice como adición en el momento de la fabricación del hormigón, únicamente cuando se utilice cemento tipo CEM I.

En estructuras de edificación la cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas no excederá del 35% del peso de cemento, mientras que la cantidad máxima de humo de sílice no excederá del 10% del peso de cemento.

No se utilizará ningún tipo de adición sin la aprobación previa y expresa de la Dirección Facultativa, quien exigirá la presentación de ensayos previos favorables.

Para la utilización de las cenizas volantes y el humo de sílice además se seguirán las indicaciones de la UNE 83414 EX y UNE 83460 EX.

Las adiciones se dosificarán en peso, empleando básculas y escalas distintas de las utilizadas en los áridos. La tolerancia en peso de adiciones será del ± 3 por 100.

RECEPCIÓN

La central de hormigonado llevará a cabo el control de recepción de los diferentes suministros para comprobar que las posibles variaciones de su composición no afectan al hormigón fabricado en con las mismas.

No se utilizarán suministros de adiciones que no lleguen acompañados de un certificado de garantía del suministrador, firmado.

Antes de comenzar la obra se realizarán en un laboratorio oficial u oficialmente acreditado los ensayos especificados. La determinación del índice de actividad resistente se realizará con cemento de la misma procedencia que el previsto para la ejecución de la obra.

Al menos cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre las adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

2.4.5.- PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO.

DEFINICIÓN

Se definen como productos de curado a emplear en hormigones los productos que se aplican en forma de recubrimiento plástico y otros tratamientos especiales para impermeabilizar las superficies del hormigón y conservar su humedad a fin de evitar la falta de agua libre durante el fraguado y primer período de endurecimiento.

CONDICIONES GENERALES

Los productos antieaporantes u otros análogos que se utilicen como productos de curado, deberán asegurar una perfecta conservación del hormigón, formando una película continua sobre la superficie del mismo, que impida la evaporación de agua durante su fraguado y primer endurecimiento y que permanezca intacta durante siete días al menos después de su aplicación.

Serán de color claro, preferiblemente blanco, y de fácil manejo y admitirán, sin deteriorarse, un período de almacenamiento no inferior a los treinta (30) días.

Cumplirán lo especificado en la norma UNE 83.299. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Líquidos de curado.

LIMITACIONES DE EMPLEO

No se utilizará ningún tipo de productos de curado sin la aprobación previa y expresa de la Dirección de Obra.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición de abono de este material se efectuará según la unidad de obra de la que forma parte.

2.4.6.- MADERAS.

CONDICIONES GENERALES

La madera para entibaciones, apeos, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada, por medios naturales o artificiales durante el tiempo necesario hasta alcanzar el grado de humedad preciso para las condiciones de uso a que se destine.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número

posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.

- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anulares de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.
- Dar sonido claro por percusión.

No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar ni siquiera en las entibaciones y apeos.

Forma y dimensiones.

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar la resistencia de los elementos de la construcción en madera; cuando se trate de construcciones de carácter definitivo se ajustarán a las definidas en los Planos o a las aprobadas por la Dirección Facultativa.

La madera de construcción escuadrada será al hilo, cortada a sierra y de aristas vivas y llenas.

MADERA PARA ENTIBACIONES Y MEDIOS AUXILIARES.

Ámbito de aplicación

La madera para entibaciones y medios auxiliares será la destinada a las entibaciones en obras subterráneas en zanjas y pozos, en apeos, cimbras, andamios y en cuantos medios auxiliares para la construcción se utilicen en las obras a que se refiere el proyecto.

Condiciones generales

La madera para entibaciones y medios auxiliares deberán tener dimensiones suficientes para la seguridad de la obra y de las personas.

La madera para entibaciones y medios auxiliares poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino "sylvestris".

Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición aunque serán admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas.

La madera para entibaciones y medios auxiliares deberá estar exenta de fracturas por compresión.

Características

Las tensiones de trabajo máximas admisibles paralelamente a las fibras serán las siguientes:

MADERA	TRACCIÓN (Kp/cm ²)	COMPRESIÓN (Kp/cm ²)	TANGENCIAL (Kp/cm ²)
Roble y haya	100	80	10
Pino	100	60	10
Abeto y chopo	80	50	8

Tabla 2.4.6.1

MADERA PARA ENCOFRADOS Y MOLDES.

Ámbito de aplicación

Madera para encofrados y moldes será utilizada para la construcción de encofrados en obras de hormigón o de mortero.

Condiciones generales

La madera para encofrados tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas y de fibra recta.

Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados será: a) machihembrada; b) escuadrada con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto.

Solo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamiento que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco o a imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

Características

Características físicas.

- El contenido de humedad de la madera determinado según la Norma UNE-EN 13183-1 y UNE-EN 13183-1 ERRATUM no excederá del quince por ciento (15%).
- El peso específico determinado según la Norma UNE 56531, estará comprendido entre 0,40 y 0,60 t/cm³.
- La higroscopicidad calculada según la Norma UNE 56532, será normal.
- El coeficiente de contracción volumétrica, determinado según la Norma UNE 56533, estará comprendido entre 0,35 y 0,55 por 100.

Características mecánicas

La resistencia a compresión, determinada según la Norma UNE 56635, será:

- Característica o axial fmk > 300 kg/cm².
- Perpendicular a las fibras > 300 kg/cm².

La resistencia a la flexión estática, determinada según la Norma UNE 56 537, será:

- Cara radial hacia arriba > 300 kg/cm².
- Cara radial hacia el costado > 25 kg/cm².

Con este mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, se determinará el módulo de elasticidad que no será inferior a noventa mil. (90.000 kg/cm²).

La resistencia a la tracción, determinada según la Norma UNE 56538, será:

- Paralelo a las fibras > 399 kg/cm².
- Perpendicular a las fibras > 25 kg/cm².

La resistencia a la herida en dirección paralela a las fibras, determinada según la Norma UNE 56539, será superior a quince (15) kg/cm².

La resistencia a esfuerzo cortante en dirección perpendicular a las fibras, será superior a cincuenta (50) kg/cm².

RECEPCIÓN

Queda a criterio de la Dirección Facultativa la clasificación del material en lotes de control a la decisión sobre los ensayos de recepción a realizar.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

2.4.7.- POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA EMPLEO EN ESTRUCTURAS.

CONDICIONES GENERALES

El poliestireno expandido es un material plástico, celular y suficientemente rígido, fabricado a partir del moldeo de pequeños elementos esféricos preexpandidos de poliestireno expandible, o de sus copolímeros y cuya estructura celular será cerrada y rellena de aire.

El poliestireno expandido se utilizará, tanto en forma mecanizada como moldeada, para juntas y aligeramientos en estructuras.

CONDICIONES DEL SUMINISTRO

El poliestireno expandido se suministrará en planchas para su uso en juntas de estructuras y en bloques para aligeramientos.

Cada embalaje llegará a obra con una etiqueta o albarán en el que figuren como

mínimo los siguientes datos:

- Nombre comercial, suministrador o fabricante.
- Medidas nominales.
- Clasificación por su reacción al fuego según Norma UNE 23727.
- Valor mínimo de la resistencia térmica.

Además, las planchas y bloques traerán un certificado firmado de garantía del fabricante.

DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

Las dimensiones de las planchas y bloques serán las especificadas en planos, que estarán determinadas de acuerdo con lo establecido en la Norma UNE 92110.

Las tolerancias dimensionales admisibles serán las siguientes:

- Longitud ± 6 mm.
- Altura ± 3 mm.
- Espesor ± 2 mm.

RECEPCIÓN

No se recepcionarán los suministros de poliestireno expandido hasta que no se compruebe que disponen de certificado firmado de garantía del fabricante así como el cumplimiento de las tolerancias admisibles y el resultado favorable de los ensayos de control.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

2.4.8.- MATERIAL GEOTEXTIL ANTICONTAMINANTE.

DEFINICIÓN

Se define como material geotextil anticontaminante las láminas de material poroso, esencialmente permeable y totalmente estable frente al agua, apto para ser colocado entre dos materiales de granulometría muy distinta, que posee las propiedades necesarias para impedir que el material fino contamine al grueso por arrastre de partículas con el agua de filtración.

CARACTERÍSTICAS

El material geotextil a emplear en el Proyecto tendrá las siguientes características:

- Mecánicas.

Características de los poros: material agujereado, no termosoldado.
Peso: no inferior a 260 gramos/m², medido según norma DIN 53.854.

Resistencia a la tracción: En banda de 5 cm. la resistencia a la tracción será mayor que 100 Kp, medido según norma DIN 53.857/2.

La elongación mínima al 30% del esfuerzo máximo de tracción soportable será del 20%.

La elongación de rotura será mayor o igual al 50%, medida según norma ASTM D1682.

La resistencia al desgarre será mayor que 40 Kp, medida según norma DIN 53.363.
➤ Hidráulicas.

La apertura eficaz de poros será igual o mayor que 0,07 mm.

El coeficiente de permeabilidad normal al plano del geotextil será igual o mayor que 6/0-2 cm⁻¹ cuando el material sufre una presión externa de 2 Kp/cm².

LIMITACIONES DE EMPLEO

No se emplearán geotextiles en lugares donde vayan a quedar expuestos de modo permanente a los rayos solares.

Su exposición a la luz del día durante el proceso constructivo será inferior a tres días, salvo autorización expresa del Ingeniero Director de las obras.

MEDICIÓN Y ABONO

El material geotextil se abonará de acuerdo con la unidad de la que forme parte.

2.4.9.- ARENAS FORMACIÓN DE CAMA DE APOYO Y PARA MORTEROS.

DEFINICIÓN

Se designarán así los áridos finos empleados en la ejecución de morteros.

Podrán emplearse arenas naturales o procedentes de machaqueo.

El tamaño máximo de los granos no será superior a 5 milímetros, ni mayor que la tercera parte del tendel en la ejecución de fábricas.

Se rechazarán las arenas cuyos granos no sean redondeados o poliédricos.

Los límites granulométricos, están definidos en el siguiente cuadro:

Abertura Tamiz	% que pasa
5	100%
2,5	60 a 100%
1,25	30 a 100%
0,63	15 a 100%
0,32	5 a 70 %
0,16	0 a 30 %

Tabla 2.4.9.1

No se utilizarán aquellos áridos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo a la norma UNE-EN 1744-1, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

El contenido de yeso, mica, feldespato descompuesto, y piritas, no será superior al 2 por 100.

RECEPCIÓN Y CONTROL

En la primera entrega y cada vez que cambien sensiblemente las características de la arena, se comprobará que cumple lo especificado en este pliego mediante ensayo, en las mismas condiciones expuestas en el epígrafe precedente y anteriores.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forma parte.

2.4.10.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES.

GENERALIDADES

Para la fabricación de hormigones podrán emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo esté sancionado por la práctica, o que resulten aconsejables como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la naturaleza de los áridos o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convenga en cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como áridos, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Será de obligado cumplimiento lo especificado en el artículo 28º de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Se exigirá el marcado CE en los áridos para hormigón.

DESIGNACIÓN Y TAMAÑOS DEL ÁRIDO

Arena o árido fino: Árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2):

- Árido grueso o grava: Árido o fracción del mismo que resulta retenido por el tamiz 4 (UNE EN 933-2) y cuyo tamaño máximo sea menor que las

dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45° con la dirección de hormigonado.
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45° con la dirección de hormigonado.
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
- Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
- Piezas de ejecución muy cuidada (caso de prefabricación en taller) y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados que se encofran por una sola cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.
- Árido total o árido: el que por sí solo o por mezcla posee las proporciones de arena y grava necesarias para la fabricación de un tipo de hormigón.

PRESCRIPCIONES Y ENSAYOS

Los áridos cumplirán las condiciones físico - químicas, físico - mecánicas y de granulometría y forma establecidas en el apartado 28.3 del artículo 28º de la EHE-08.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Los áridos se transportarán y acopiarán de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

El suministrador de los áridos garantizará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones establecidas en el apartado 28.3 del artículo 28º de la EHE-08, hasta la recepción de estos.

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro en la que figuren como mínimo el nombre del suministrador, el nº de serie de la hoja de suministro, el nombre de la cantera, la fecha de entrega, el nombre del peticionario, el tipo, cantidad y designación de árido así como la identificación del lugar de suministro.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forma parte.

2.4.11.- RESINAS EPOXI.

DEFINICIÓN

Las resinas epoxi son resinas reactivas que constituyen el componente básico de los sistemas de resinas epoxídicas preparadas para su empleo según una determinada formulación.

Las resinas epoxi son resinas sintéticas caracterizadas por poseer en su molécula uno o varios grupos epoxi que pueden polimerizarse, sin aportación de calor, cuando se mezclan con un agente catalizador denominado "agente de curado" o "endurecedor".

Será de aplicación la Norma ASTM C-882-78 (1.983).

COMPONENTES

Los sistemas epoxi o formulaciones epoxi se componen de los elementos principales: resina y endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas del sistema de resina o abaratarlo.

Resinas de base

El tipo de sistema y su formulación deberán ser previamente aprobados por el Director a propuesta del Contratista de las obras y las características de los componentes y del sistema deberán ser garantizadas por el fabricante o por el formulador, en su caso.

Endurecedores

El endurecimiento de una resina puede hacerse con un agente o con un endurecedor. En el primer caso, una molécula epoxi se une a otra en presencia del catalizador. En el segundo caso el reactivo endurecedor o agente de curado se combina con una o más moléculas de resina.

Los agentes catalizadores más empleados son las bases fuertes tales como aminas terciarias o materiales fuertemente receptores de protones, como el trifluoruro de boro.

Los reactivos endurecedores más comunes son las aminas y sus derivados, poliaminas o poliamidas, los ácidos y anhídricos orgánicos.

La reacción es exotérmica pudiendo producir una elevación considerable de temperatura del sistema que debe ser tomada en cuenta en cada caso particular al elegir la resina y el endurecedor. El calor de curado cuando el endurecedor es una amina es del orden de 25 Kcal/mol. Epoxi.

Por otra parte, deberá conocerse de antemano, mediante ensayos y pruebas suficientes en fábrica, el tiempo útil de aplicación, o "potlife", desde el momento de mezclado de la resina con el endurecedor, a distintas temperaturas ambiente en la gama de temperatura previsible.

Los agentes de curado o endurecedores pueden clasificarse en agentes de curado en frío y agentes de curado en caliente. Los primeros reaccionan con las resinas a temperaturas ordinarias o bajas, en atmósferas particularmente húmedas; de este grupo son: las aminas alifáticas primarias, las poliaminas, los poliisocianatos. Los agentes de curado en caliente más empleados son los anhídricos orgánicos, las aminas primarias y aromáticas y los catalizadores, que son inactivos a temperaturas ordinarias, pero que se descomponen en componentes activos al calentarlo.

CARACTERÍSTICAS

Las características físicas y mecánicas mínimas a cumplir por el sistema epoxi serán:

- Resistencia a compresión (Kp/cm²) 550-1.000
- Módulo de deformación a compresión (Kp/cm²) 20-100x10³
- Resistencia a la flexotracción (Kp/cm²) 280-480
- Resistencia a la tracción (Kp/cm²) 90-140
- Alargamiento de rotura (%) 0 -15
- Coeficiente de dilatación térmica lineal por °C 25-30x10⁻⁶
- Absorción de agua en % a 7 días, a 25 °C 0 -1

RECEPCIÓN Y CONTROL

Los productos de resina epoxi serán sometidos en fábrica a un riguroso control de calidad que garantice la homogeneidad de cada una de las partidas del producto y su conformidad con las especificaciones descritas en las hojas de información técnica.

Por ello, cada envase, de productos llevará un número de referencia que identifique la partida que será sometida al control de calidad. El resultado de ensayo sobre cada partida se reflejará en una ficha que estará a disposición de la Dirección de las obras.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se hará de acuerdo con lo indicado para la unidad de obra de que forme parte.

2.4.12.- BANDAS DE P.V.C. PARA ESTANQUEIDAD DE JUNTAS.

DEFINICIÓN

Las bandas de PVC para estanqueidad de juntas serán tiras o bandas de material polimérico de sección transversal adecuada para formar un cierre que impida el paso del agua a través de las juntas de las obras de hormigón.

COMPOSICIÓN

El material constitutivo de las bandas tendrá como resina básica la de policloruro de vinilo (PVC).

En ningún caso será admisible la utilización de resinas de PVC regeneradas como materia prima en la fabricación de las bandas.

CONDICIONES GENERALES

No se admitirá el empleo de bandas de PVC para estanqueidad de juntas en las situaciones siguientes:

- Juntas en las que la banda esté sometida a un esfuerzo de tracción permanente que produzca un alargamiento superior al veinte por ciento (20%) del alargamiento de rotura.

- Juntas expuestas al ataque de aceites, grasas, betunes y otras sustancias perjudiciales para el PVC a largo plazo.
- Temperaturas de servicio bajas, por lo general menores de seis grados centígrados (6°C), y temperaturas mayores de treinta y cinco grados centígrados (35°C).

En general en todas aquellas juntas donde el movimiento previsible pueda ocasionar tensiones en el material superiores a cuarenta kilopondios por centímetro cuadrado (40 Kp/cm²) o que estén sometidas a movimientos alternativos frecuentes o a asientos de cimiento acusados.

Será admisible el empleo de bandas de PVC en juntas de trabajo horizontales, en juntas de recintos de utilización temporal y en juntas de construcción o trabajo donde el movimiento en el plano de la junta será inapreciable.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

El material constitutivo de las bandas cumplirá las especificaciones fijadas en el cuadro siguiente:

Características físicas	Valor limite	Método de ensayo
Resistencia a tracción a 23±2°C	Min. 130 Kp/cm ²	UNE 53510
Alargamiento en rotura a 23±2°C	Min. 300%	UNE 53510
Dureza Shore A	65 a 80	UNE-EN ISO 868

Tabla 2.4.12.1

UNIONES Y PIEZAS ESPECIALES

Las uniones de las bandas realizadas tanto en fábrica como en la obra se efectuarán por procedimiento de unión en caliente de forma que la resistencia de la unión sea, al menos, la de la propia banda.

No se permitirá la realización de uniones o empalmes mediante adhesivos.

La ejecución de las uniones en obra realizada de acuerdo con las instrucciones que al efecto deberá proporcionar el fabricante y se ejecutarán por personal operario especializado.

Es conveniente que las uniones en ángulo, intersecciones y cambios de ancho sean realizadas mediante piezas especiales preparadas en taller de forma que en la obra solo tengan que realizarse las uniones a tope definidas en el párrafo uno de este apartado.

Deberá disponerse de piezas especiales que garanticen la estanqueidad en el cruce de tubos, barras y otros elementos que tengan que atravesar las bandas.

RECEPCIÓN Y CONTROL

Serán de obligado cumplimiento los métodos de ensayo previstos en las Normas:

- UNE-EN ISO 868: Dureza, shore A

- UNE 53510: Resistencia a tracción a 23 ± 2 °C
- UNE 53.516-1 y 2: Resistencia al desgarro.

Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá ésta misma sobre dos muestras más tomadas del mismo pedido. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el pedido, aceptándose si el resultado de ambas es satisfactorio.

En el caso en que la fabricación de los productos esté amparada por determinada "Marca de calidad" concedida por una entidad independiente del fabricante y de solvencia técnica suficiente, de tal modo que puedan garantizar que el proyecto cumple las condiciones de este Pliego, por constatación periódica de que en fábrica se efectúa un adecuado control de calidad mediante ensayos y pruebas sistemáticas, las pruebas de recepción podrán disminuirse en intensidad respecto a la indicada en la cuantía que determine el Ingeniero Director en base a las características particulares de la obra y del producto de que se trata, e incluso podrán suprimirse total o parcialmente cuando el Ingeniero Director lo considere oportuno.

En este caso, todos los envíos a obra irán acompañados de un certificado del fabricante o Documento de Identidad Técnica, que garantice la conformidad con lo especificado en este Pliego, y el control de calidad realizado en fábrica de la partida enviada.

EMPLEO

Se utilizarán en juntas de dilatación y contracción en obras de hormigón estructurales y de cimentación.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

2.4.13.- ÁRIDOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS.

CONDICIONES GENERALES

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas podrán ser de origen natural, artificial o reciclado siempre que cumplan las especificaciones recogidas en el artículo 542.2.3 y 543.2.3. del PG3.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físicoquímica apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo.

Se debe garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no originen con el agua, disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o

contaminar corrientes de agua. Por ello, en materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

En cualquier caso, se cumplirán las prescripciones impuestas por los artículos 542.2.3 y 543.2.3. del PG3.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

2.5.- MATERIALES CERÁMICOS

2.5.1.- LADRILLOS HUECOS

DEFINICIÓN

Se define como ladrillo hueco (H) al ladrillo con taladros en canto o testa.

Será de obligado cumplimiento el "Pliego General de Condiciones para la

Recepción de Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción (RL-88)".
En función de su utilización se definen dos clases de ladrillos:

- Ladrillo común (NV), para fábricas con revestimiento.
- Ladrillo visto (V), para fábricas sin revestimiento.

CONDICIONES GENERALES

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características especificadas en los apartados 4.1.1. y 4.1.2. de la RL-88.

Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las características físicas que se especifican en el apartado 4.2. de la RL-88.

Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad. Para ello cumplirán las limitaciones establecidas en el apartado 4.3. de la RL-88.

FORMA Y DIMENSIONES

Serán las indicadas en la RL-88.

RESISTENCIA A LA INTEMPERIE

La resistencia a la intemperie se comprobará mediante la Norma UNE 67028:1997 EX.

SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN

Los ladrillos se suministrarán a obra perfectamente empaquetados, con el fin de que al efectuar su descarga se produzca un mínimo porcentaje de ladrillos rechazables por rotura o desconchado. Los paquetes no serán totalmente herméticos para permitir la absorción de la humedad ambiente.

En el albarán y, en su caso, en el empaquetado figurarán como mínimo los siguientes datos:

- Fabricante y marca comercial, si la hubiera.
- Tipo y clase de ladrillo.
- Resistencia a compresión (Kp/cm²)
- Dimensiones nominales (cm.)
- Sello INCE si el material lo tiene concedido.

CONTROL Y RECEPCIÓN

Para efectuar el control y recepción de los ladrillos se seguirán las especificaciones del apartado 6 de la RL-88.

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la Dirección de Obra podrá simplificar la recepción hasta llegar a reducir la misma a la comprobación, a la llegada del material a obra de que los ladrillos llegan en buen estado, el material es identificable según la RL-88 y el producto se corresponde con la muestra de contraste aceptada.

Asimismo los productos procedentes de los Estados miembros de la CEE fabricados con especificaciones técnicas nacionales que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por la RL-88 y vengán avalados por certificados de ensayos o controles realizados por laboratorios oficialmente reconocidos en los Estados miembros de origen, la Dirección de Obra podrá simplificar la recepción a la comprobación, a la llegada del material en obra antes señalada.

ENSAYOS

Los ensayos para unificar las características de los ladrillos serán los siguientes:

Las características dimensionales y de forma se determinarán según Norma UNE 67030:1985: "Ladrillos de arcilla cocida. Medición de las dimensiones y comprobación de la forma".

La resistencia a la compresión se determinará según Norma UNE EN 772-1:2001: "Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: determinación de la resistencia a compresión".

La calificación de heladizo o no heladizo se determinará según Norma UNE 67028:1997 EX: "Ladrillos cerámicos de arcilla cocida. Ensayo de heladicidad".

El ensayo de eflorescencia se determinará según la Norma UNE 67029:1995 EX: "Ladrillos cerámicos de arcilla cocida. Ensayo de eflorescencia".

La succión de agua se determinará según la Norma UNE EN 772-11:2001: "Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 11: determinación de la absorción de agua por capilaridad de piezas para fábrica de albañilería. En hormigón, piedra natural y artificial, y de la tasa de absorción de agua inicial de las piezas de arcilla cocida para fábrica de albañilería".

La masa se determinará sobre 6 ladrillos tomados al azar de la muestra con una precisión de un gramo y desecando previamente las piezas a una temperatura de 100-110°C hasta masa constante. El resultado será la media de las seis de terminaciones.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

2.5.2.- LADRILLOS MACIZOS

DEFINICIÓN

Se define como ladrillo macizo (M) al ladrillo totalmente macizo o con taladros en tabla, de volumen no superior al 10 por 100. No obstante es muy frecuente el uso indiscriminado de la denominación de ladrillo macizo y perforado, ya que ambos tienen las mismas aplicaciones.

Será de obligado cumplimiento el "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción (RL-88)".

En función de su utilización se definen dos clases de ladrillos:

- Ladrillo común (NV), para fábricas con revestimiento.
- Ladrillo visto (V), para fábricas sin revestimiento.

CONDICIONES GENERALES

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características especificadas en los apartados 4.1.1. y 4.1.2. de la RL-88.

Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las características físicas que se especifican en el apartado 4.2. de la RL-88.

Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad. Para ello cumplirán las limitaciones establecidas en el apartado 4.3. de la RL-88.

FORMA Y DIMENSIONES

Serán las indicadas en la RL-88.

RESISTENCIA A LA INTEMPERIE

La resistencia a la intemperie se comprobará mediante la Norma UNE 67028:1997 EX.

SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN

Los ladrillos se suministrarán a obra perfectamente empaquetados, con el fin de que al efectuar su descarga se produzca un mínimo porcentaje de ladrillos rechazables por rotura o desconchado. Los paquetes no serán totalmente herméticos para permitir la absorción de la humedad ambiente.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

2.5.3.- LADRILLOS PERFORADOS.

DEFINICIÓN

Se define como ladrillo perforado (P) al ladrillo con taladros en tabla en volumen superior al 10 por 100. No obstante, es muy frecuente el uso indiscriminado de la denominación de ladrillo macizo y perforado, ya que ambos tienen las mismas aplicaciones.

Será de obligado cumplimiento el "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción (RL-88)".

En función de su utilización se definen dos clases de ladrillos:

- Ladrillo común (NV), para fábricas con revestimiento.
- Ladrillo visto (V), para fábricas sin revestimiento.

Se exigirá el marcado CE en los ladrillos. Asimismo se exigirá la Marca AENOR.

CONDICIONES GENERALES

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características especificadas en los apartados 4.1.1. y 4.1.2. de la RL-88.

Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las características físicas que se especifican en el apartado 4.2. de la RL-88.

Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad. Para ello cumplirán las limitaciones establecidas en

el apartado 4.3. de la RL-88.

FORMA Y DIMENSIONES

Las dimensiones de los ladrillos perforados, según la RL-88, serán las siguientes:

- Veinticuatro centímetros (24 cm) de soga.
- Once centímetros y medio (11,5 cm) de tizón.
- Seis centímetros y medio (6,5 cm) de grueso.

Se aceptarán tolerancias, en más o en menos, de hasta ocho milímetros (8 mm) en su soga; seis milímetros (6 mm) en su tizón; y solamente cuatro milímetros (4 mm) en su grueso.

Como desviación máxima de la línea recta se admitirá, en toda arista o diagonal superior a once centímetros y medio (11,5 cm), la de tres milímetros (3 mm); y de dos milímetros (2 mm) en las inferiores.

SUMINISTRO E IDENTIFICACIÓN

Los ladrillos se suministrarán a obra perfectamente empaquetados, con el fin de que al efectuar su descarga se produzca un mínimo porcentaje de ladrillos rechazables por rotura o desconchado. Los paquetes no serán totalmente herméticos para permitir la absorción de la humedad ambiente.

En el albarán y, en su caso, en el empaquetado figurarán como mínimo los siguientes datos:

- Fabricante y marca comercial, si la hubiera.
- Tipo y clase de ladrillo.
- Resistencia a compresión (Kp/cm²)
- Dimensiones nominales (cm.)
- Marca AENOR.
- Marcado CE.

CONTROL Y RECEPCIÓN

Para efectuar el control y recepción de los ladrillos se seguirán las especificaciones del apartado 6 de la RL-88.

Al estar amparados por la marca AENOR, la Dirección Facultativa podrá simplificar la recepción de los ladrillos suministrados hasta llegar a reducir la misma a la comprobación, a la llegada del material a obra de que los ladrillos llegan en buen estado, el material es identificable según la RL-88 y el producto se corresponde con la muestra de contraste aceptada.

Asimismo con productos procedentes de los Estados miembros de la CEE, provistos de marcado CE y que vengan avalados por marcas de calidad o certificados de ensayos o controles realizados por laboratorios oficialmente reconocidos en los Estados miembros de origen, la Dirección Facultativa podrá simplificar la recepción a la comprobación, a la llegada del material en obra señalada en el párrafo anterior.

ENSAYOS

Los ensayos para unificar las características de los ladrillos serán los siguientes:

Las características dimensionales y de forma se determinarán según Norma UNE 67030: "Ladrillos de arcilla cocida. Medición de las dimensiones y comprobación de la forma".

La resistencia a la compresión se determinará según Norma UNE EN 772-1: "Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: determinación de la resistencia a compresión".

La calificación de heladizo o no heladizo se determinará según Norma UNE 67028 EX: "Ladrillos cerámicos de arcilla cocida. Ensayo de heladicidad".

El ensayo de eflorescencia se determinará según la Norma UNE 67029 EX: "Ladrillos cerámicos de arcilla cocida. Ensayo de eflorescencia".

La succión de agua se determinará según la Norma UNE EN 772-11: "Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 11: determinación de la absorción de agua por capilaridad de piezas para fábrica de albañilería. En hormigón, piedra natural y artificial, y de la tasa de absorción de agua inicial de las piezas de arcilla cocida para fábrica de albañilería".

La masa se determinará sobre 6 ladrillos tomados al azar de la muestra con una precisión de un gramo y desecando previamente las piezas a una temperatura de 100-110°C hasta masa constante. El resultado será la media de las seis determinaciones.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

2.5.4.- BLOQUES DE HORMIGÓN.

DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Los bloques de hormigón para muros y cerramientos serán elementos prefabricados de hormigón en masa de forma sensiblemente ortoédrica, usados en la construcción de muros o tabiques.

NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE

Será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90).

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las de la vigente «Instrucción EHE-08».

CLASIFICACIÓN

Según su forma los bloques se clasifican en:

- Bloque macizo, pieza de forma paralelepípedica rectangular.
- Bloque hueco, pieza de forma paralelepípedica rectangular, con perforaciones uniformemente repartidas de eje normal al plano de asiento y de volumen inferior a los dos tercios (2/3) del volumen total del bloque.
- Bloques especiales, piezas de forma diversas usadas en la formación de esquinas, ángulos, huecos, dinteles, pilares, etc.
- Según la densidad aparente los bloques se clasifican en:
- Bloque normal, cuya densidad aparente es superior a 1.900 Kg/m³.
- Bloque semiligero, cuya densidad está comprendida entre 1.300 y 1.900 Kg/m³.
- Bloque celular, cuya densidad aparente es igual o menor a 800 Kg/m³.

MATERIALES

Los áridos, cemento, aditivos y agua para la fabricación del hormigón cumplirán las condiciones exigidas en la EHE-08 además de las que se fijan en este Pliego.

Los áridos se dosificarán en un mínimo de tres (3) tamaños y el mayor no cabe exceder de la mitad del espesor mínimo de las paredes de la pieza.

Los cementos aluminosos no se usarán cuando los bloques hayan de ser curados al vapor o en autoclave.

La resistencia a compresión del hormigón constitutivo de los bloques será, según sea la resistencia a compresión del bloque, la que figura en la tabla siguiente:

Resistencia mínima a compresión en Kp/cm ²	
Del bloque	Del hormigón
160	320
120	240
100	200
80	160
60	120
40	80

Tabla 2.5.4.1

CARACTERÍSTICAS

Características geométricas.

Las dimensiones modulares, en centímetros, que se adoptarán serán las siguientes:

- Longitud: 40; 50; 60.
- Altura: 20; 25; 30.
- Espesor: 7; 10; 12,5; 15; 20; 25; 30.

Las dimensiones nominales de fabricación resultarán de deducir de las dimensiones modulares el valor de un centímetro (1 cm) correspondiente a las juntas o revestimiento.

Las tolerancias admitidas sobre las dimensiones de fabricación serán las siguientes:

- Longitud: +3, - 5 mm.
- Altura: +3, - 5 mm.
- Espesor: ± 4 mm.

El valor máximo admisible de la tangente del ángulo diedro que difiera del ángulo recto en cualquier arista será de dos centésimas (0,02).

La flecha máxima admisible, a efecto de la planeidad de las caras, será de cinco milímetros (5 mm). Para bloques cara vista la flecha máxima admisible será el uno por ciento (1%) de la longitud nominal de la diagonal correspondiente.

La flecha máxima admisible, a efectos de rectitud de las aristas, será de cinco milímetros (5 mm) y del uno por ciento (1%) de la longitud de las aristas para los bloques de cara vista.

Características físicas

La masa de los bloques no será superior a veinticinco kilogramos (25 Kg).

La absorción de agua de los bloques de edad comprendida entre uno y dos meses, será menor o igual que el tres por ciento (3%).

Características mecánicas

Todo bloque tendrá asociado un valor de resistencia mínima a compresión, referido a su sección bruta o de fabricación, que coincidirá con alguno de los valores de la serie, expresados en kilopondios por centímetro cuadrado: 40; 60; 80; 100; 120; 160 kp/cm²

La resistencia a compresión deberá medirse a los 28 días de edad o en el momento de la recepción en obra, si ésta tuviera lugar antes de los veintiocho días de su fabricación.

SUMINISTRO

Los bloques se suministrarán a obra sin que hayan sufrido daños.

No presentarán grietas, fisuras ni eflorescencias y en el caso de bloques para cara vista no se admitirán coqueras, desconchones ni despostillamientos.

La textura de las caras destinadas a ser revestidas será lo suficientemente rugosa como para permitir una buena adherencia del revestimiento.

En el caso de suministrarse empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético, para permitir la transpiración de las piezas en contacto con la humedad ambiente.

En el albarán y, en su caso, en el empaquetado deberán figurar como mínimo los datos siguientes:

- Nombre del fabricante o el del agente que comercialice el producto.
- Designación del bloque según lo especificado en el apartado correspondiente 298.3.
- Cualquier distintivo de calidad que el material tenga concedido.

RECEPCIÓN

Los ensayos de recepción según utilización del material con tamaño del lote igual a 5.000 bloques o fracción por tipo conforme a RB-90, serán los siguientes:

- Ensayos 1 a 5: Con carácter general como control previo según RB-90.
- Ensayo 6: En caso de fábrica resistente.
- Ensayos 7, 8 y 9: Ubicados en fachadas y separadores elementos comunes.
- Ensayo 9: En división de distintos sectores de incendios o utilización en revestimientos de estructuras.

CARACTERÍSTICAS A DETERMINAR MEDIANTE EL ENSAYO	NORMAS DE ENSAYO	TAMAÑO DE LA MUESTRA
1. Dimensiones y comprobación de la forma	UNE 41167	6 piezas
2. Sección bruta. Sección neta e índice de macizo	UNE 41168	3 piezas
3. Absorción de agua.	UNE 41170	3 piezas
4. Succión.	UNE-EN 772-11	3 piezas
5. Peso medio y densidad media.	RB-90	6 piezas
6. Resistencia a la compresión.	UNE-EN 772-1	6 piezas
7. Resistencia térmica.	UNE 92204	10 m ²
8. Aislamiento acústico.	UNE-EN ISO 140-3	10 m ²
9. Resistencia al fuego.	UNE-EN 1363-1	10 m ²

Tabla 2.5.4.2

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial, que acredite el cumplimiento de las condiciones exigidas, su recepción podrá realizarse comprobando únicamente sus características aparentes.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

ARTÍCULO 35º. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

Cuando sea necesario el empleo de otros materiales distintos a los indicados, aquellos se ajustarán a las normas anteriormente expuestas en el Capítulo primero, o

aquellas otras, que no figurando, estén aprobadas con carácter general y sean aplicables.

En todo caso se acatará lo que indique la Dirección de las obras y las especificaciones de las empresas explotadoras de las obras o servicios afectados, que podrán rechazar los materiales que a su juicio no reúnan las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objetivo que motiva su empleo, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de abono alguno por esta causa.

2.5.6.- MARCADO CE DE LOS MATERIALES

OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este artículo tiene por objeto ofrecer toda la información pertinente sobre la documentación e información que han de aportar los fabricantes de productos de construcción para demostrar el correcto cumplimiento del marcado CE en la medida en que estén obligados a ello.

En la página web del Ministerio de Fomento (www.fomento.gob.es), se incluye el listado completo, a la fecha de emisión de este documento (revisión de diciembre de 2.015) de los productos afectados por el marcado CE en productos de construcción con las fechas oficiales de su entrada en vigor, y el sistema de evaluación de la conformidad aplicable. En la medida en que vayan apareciendo nuevos productos de construcción obligados al marcado CE, se revisará y actualizará este documento.

Se sobreentiende que los productos que no aparezcan en estos listados ni pueden ni deben ostentar el marcado CE.

GENERALIDADES

Las dos tareas fundamentales que los fabricantes deben realizar, en el marco de la Directiva, para el marcado CE son:

- Ensayos iniciales de tipo de los productos –EIT-.
- Tener implantado un sistema de control de producción de la fábrica –CPF-.

Como veremos a continuación, según el sistema de evaluación de la conformidad que se le asigna a cada producto, dichas tareas serán evaluadas por organismos notificados y/o realizadas por el propio fabricante, lo cual dará lugar a que la documentación acreditativa del marcado CE sea diferente o tenga sus particularidades.

Los organismos notificados serán:

- Organismos de certificación (de producto, incluyendo el control de producción en fábrica y los ensayos iniciales de tipo).
- Organismos de inspección (que certifican el control de producción en fábrica del fabricante)
- Laboratorios de ensayo (que realizarán los ensayos iniciales de tipo de los productos o los cálculos que, en su caso, los sustituyan).

Estos organismos son notificados por los Estados Miembros a la Comisión Europea, lo que les habilita para realizar las tareas subsiguientes. Los fabricantes pueden acudir a cualquiera de los organismos notificados en la Unión Europea, es decir, no es necesario que estén ubicados en su Estado.

Para conocer los organismos notificados españoles para los diferentes productos se puede consultar la página web del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.
<http://www.minetur.gob.es>

DOCUMENTACIÓN ACREDITATIVA DEL MARCADO CE

Para los diferentes productos de construcción, en el ANEXO de la correspondiente norma armonizada, o en su caso en la Guía de DITE, se recoge la documentación y el contenido de los documentos que deben avalar el marcado CE, incluyendo ejemplos.

A continuación se desarrollan los detalles y aspectos más descriptivos de estos documentos a nivel general; no obstante, algunos pocos productos pueden presentar peculiaridades en el etiquetado CE o la declaración CE de conformidad.

En general, y siguiendo el espíritu de la Directiva y sus documentos de desarrollo, el fabricante tiene la responsabilidad ineludible de que su cliente reciba el marcado CE propiamente dicho (Anexo 3); el resto de la documentación (declaración, certificado, etc.), en principio, el fabricante no está obligado a entregarla con el producto, pero es razonable que la entregue en la medida en que el cliente la precise o ante posibles dudas de cumplimiento.

Dado que existen, como hemos visto en el capítulo anterior y como figura en el Anexo 2, seis sistemas de evaluación de la conformidad que implican tareas diferentes, también los documentos para comprobación del marcado CE son específicos y así aparecen diferenciados en los apartados siguientes.

Productos por sistemas de evaluación de la conformidad 1+ y 1

Este sistema supone una certificación completa del producto por un organismo de certificación notificado, es decir, que es el organismo el que vigila y certifica las tareas del fabricante y emite un certificado CE.

La documentación que se puede solicitar al fabricante para demostrar el correcto marcado CE sería:

- **MARCADO CE (ETIQUETADO CE).**
- **DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD:** es el documento que emite y responsabiliza al fabricante del cumplimiento del marcado CE.
- **CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CE:** emitido por el organismo de certificación notificado.

Estos son los documentos fundamentales aunque, adicionalmente, también se le podrán pedir al fabricante los ensayos iniciales de tipo realizados por el organismo

certificador o, inclusive, la constancia del control de producción en fábrica, pero esto solamente debería hacerse en caso de muy fundadas sospechas de incumplimiento. En las filosofías del nuevo enfoque y el enfoque global de las Directivas Europeas se establece el principio de “confianza en los operadores”, y que pueden aplicarse a los fabricantes.

Productos por sistemas de evaluación de la conformidad 2+ y 2

En estos sistemas los ensayos iniciales de tipo del producto los realiza el fabricante bajo su responsabilidad en un laboratorio de ensayo adecuado, que puede ser el propio o uno subcontratado, sin necesidad de que esté notificado o acreditado por ENAC, y el organismo de certificación o inspección notificado sí que audita el sistema de control de producción en fábrica (para el sistema 2 sólo una primera vez, y para el 2+ auditoría inicial y periódicas, por lo general una al año).

La documentación que se le puede pedir al fabricante para los productos bajo este sistema sería:

- **MARCADO CE (ETIQUETADO CE):**
- **DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD:** es el documento que emite y responsabiliza al fabricante del cumplimiento del marcado CE.
- **CERTIFICADO DEL CONTROL DE PRODUCCIÓN EN FÁBRICA:** emitido por el organismo certificador (sistema 2+) o el organismo de inspección (sistema 2).

Estos serían los documentos fundamentales; no obstante, también se le podría pedir al fabricante el informe o protocolo de ensayo de los ensayos iniciales de tipo realizados por el mismo sobre el producto y, en caso de sospechas fundadas, la constatación del control de producción en fábrica.

Productos por el sistema de evaluación 3

En este sistema el fabricante debe tener un sistema de control de producción en fábrica implantado bajo su responsabilidad, que no es vigilado por tercera parte, y el organismo notificado, en este caso un laboratorio, le realiza los ensayos iniciales de tipo del producto.

La documentación que se puede solicitar al fabricante relativa al marcado CE sería:

- **MARCADO CE (ETIQUETADO CE):**
- **DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD:** es el documento que emite y responsabiliza al fabricante del cumplimiento del marcado CE.
- **EL INFORME O PROTOCOLO DE LOS ENSAYOS INICIALES DE TIPO:** realizado por el laboratorio notificado.

Estos serían los documentos principales y, únicamente de forma opcional, se le podría pedir la constatación del control de producción en fábrica, pero sólo en caso de dudas razonables de incumplimientos.

Productos por sistema de evaluación 4

En este sistema no hay intervención de organismo notificado de ningún tipo y las dos tareas, de ensayos iniciales de tipo del producto y control de producción en fábrica, las realiza el fabricante bajo su responsabilidad.

La documentación a aportar sería:

- **MARCADO CE (ETIQUETADO CE).**
- **DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD:** es el documento que emite y responsabiliza al fabricante del cumplimiento del marcado CE.

Esta sería la documentación imprescindible y, en caso de necesidad o duda, se le podría pedir al fabricante los informes de los ensayos iniciales de tipo y, menos frecuente, salvo dudas, sería pedirle la constatación del control de producción en fábrica.

DOCUMENTACIÓN ADICIONAL PARA LOS PRODUCTOS VÍA GUÍA DITE

Los productos que deben obtener el marcado CE cumpliendo una Guía de DITE (“productos no tradicionales”), tienen la peculiaridad de que lo primero que el fabricante tiene que hacer es ir a un “organismo autorizado” de cualquier Estado miembro, quien le hará una evaluación inicial del producto en base a la correspondiente Guía de DITE del producto. Si es favorable el organismo autorizado le emitirá un DITE, que consiste en un documento donde se recogen las evaluaciones y ensayos realizados. Sólo después de este trámite inicial el fabricante entra en el proceso normal de evaluación que le corresponda, igual que los productos que van por la vía de norma armonizada (con los mismos documentos que se indican en los capítulos 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4), y sólo después de cumplir con las tareas del sistema de evaluación que le corresponda podrá empezar a hacer el marcado CE.

A estos fabricantes también se le podría pedir la presentación del DITE de su producto. La Directiva y sus documentos de desarrollo no establecen el idioma en que deben redactarse los DITE, que en principio sería el del Estado del organismo que lo emite, y también en idioma inglés. No obstante, regulaciones generales sobre temas de consumo establecen la obligación de ofrecer la información del producto en español, por lo que también puede ser razonable el pedir la traducción a nuestro idioma.

VIGILANCIA DE MERCADO, DENUNCIAS E INCUMPLIMIENTOS

Dado que la vigilancia de mercado (control administrativo), es competencia de las autoridades autonómicas en materia de industria, los incumplimientos que se detecten en el mercado de productos de construcción o en las obras por ausencia de marcado CE ya obligatorio, defectos documentales u otras irregularidades, deben ser comunicadas a las autoridades autonómicas de Industria del territorio donde esté ubicado el fabricante del producto o la obra en cuestión.

CONSIDERACIONES FINALES

Hay que tener muy claro que el marcado CE no es una marca de calidad ni implica,

por tanto, que el producto ofrece unas garantías o prestaciones de calidad extras; el marcado CE es el cumplimiento de unos requisitos mínimos relacionados con la seguridad y un requisito imprescindible legal para que se pueda comercializar un producto. Las “marcas de calidad” seguirán existiendo, y es ahí donde se pueden buscar esos extras de calidad, al ofrecer dichas marcas un valor añadido sobre el marcado CE. No obstante, el hecho de tener una marca de calidad no exime ni sustituye a la obligación de tener el marcado CE.

También conviene saber que el marcado CE no lo da la Administración ni los organismos notificados; el marcado CE lo pone, bajo su responsabilidad, el propio fabricante cuando ha realizado las tareas que implican el sistema de evaluación asignado al producto, aunque uno de los requisitos sea el tener el certificado o el informe de ensayo del organismo notificado elegido (para los sistemas 1+, 1, 2+, 2 y 3).

No van a existir disponibles listados de fabricantes con marcado CE por productos, ya que a partir de la entrada en vigor del marcado CE (fecha final del período de coexistencia) para un producto concreto ya todos los fabricantes de ese producto están obligados a tener y exhibir el marcado CE.

3.- TRABAJOS PRELIMINARES

3.1.- DEMOLICIONES

DEFINICIÓN

Las demoliciones consisten en el derribo o desmontaje de todos aquellos elementos que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Estudio de la demolición.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

Será de aplicación el artículo 301 del PG-3 y la NTE-ADD: Norma Tecnológica de la Edificación; Acondicionamiento del Terreno. Desmontes. Demoliciones.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Estudio de la demolición

Antes de comenzar los trabajos, se elaborará un estudio de demolición que tendrá que ser aprobado por la Dirección Facultativa, siendo el Contratista responsable de su contenido y de su correcta ejecución.

Dicho estudio contendrá como mínimo los métodos de demolición, estabilidad de los elementos a demoler y a conservar, protección de elementos del entorno, programa de trabajos, pautas de control y mantenimiento o sustitución provisional de los servicios afectados.

Derribo de las construcciones: Prescripciones generales

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad suficientes y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efecto en el momento de la demolición, así como de las que eviten molestias y perjuicios a bienes y personas colindantes y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte la Dirección Facultativa.

No obstante todo lo anterior, el Contratista deberá contraer una póliza de seguro en previsión de los daños que pudiera ocasionar a personas, y a bienes, muebles e inmuebles colindantes.

El método de demolición será de libre elección del Contratista, previa aprobación de la Dirección Facultativa de obra y teniendo en cuenta las siguientes prescripciones:

- La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.
- El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra. Permisos cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del Contratista.
- Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y las condiciones de transporte.
- No se trabajará con lluvia o viento > 60 Km/h.
- Se demolerá en general, en orden inverso al que se siguió para la construcción del elemento. Se ha de demoler de arriba hacia abajo, por tongadas horizontales, de manera que la demolición se haga prácticamente al mismo nivel.
- La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio (agua, gas, electricidad, etc.).
- Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
- La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada, así como los elementos que deban conservarse intactos, según indique la Dirección Facultativa.
- Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.
- Al terminar la jornada no se dejarán tramos de obra con peligro de inestabilidad.
- En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.), se suspenderán las obras y se avisará a la Dirección Facultativa.
- La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes. Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.
- Los elementos no estructurales se demolerán antes que los resistentes a los que estén unidos, sin afectar su estabilidad.
- El elemento a derribar no estará sometido a la acción de elementos

estructurales que le transmitan cargas.

- Durante los trabajos se permitirá que el operario trabaje sobre el elemento, si su anchura es > 35 cm. y su altura es < 2 m.
- Si se prevén desplazamientos laterales del elemento, es necesario apuntarlo y protegerlo para evitar su derrumbamiento mediante cimbras y apeos.
- Durante la ejecución de los trabajos se comprobará que se adoptan las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución de la demolición se adaptan a lo especificado en este pliego.

Prescripciones adicionales para la demolición de firme existente

La demolición del firme existente se efectuará con la maquinaria adecuada tal como tractor con orugas, con bulldozer y ripper o similar. Una vez retirados los materiales, se procederá a la compactación de la superficie resultante.

Incluye la demolición de cualquier tipo de firme y cualquier espesor, así como las capas de base de los mismos.

En caso de que los viales a que corresponden los firmes demolidos deban mantener el paso de vehículos, el Contratista adoptará las disposiciones oportunas con tal fin, considerándose dichas actuaciones comprendidas dentro de esta unidad.

Prescripciones adicionales para la demolición de hormigón en masa o armado

Comprende la demolición de todo tipo de fábrica de hormigón independientemente de su espesor y cuantía de armaduras, así como la de cimentaciones construidas con este material. Esta unidad de obra se refiere tanto a elementos enterrados, como a los situados sobre el nivel del terreno (excepto edificaciones), así como a muros, estribos, tableros o bóvedas de puentes y/o obras de drenaje.

En la realización de esta unidad podrán emplearse medios exclusivamente mecánicos o emplear explosivos. En este último caso, deberá comunicarse a la Dirección de Obra, la cual habrá de dar su autorización para comenzar a ejecutar los trabajos. En todo caso, se respetará la normativa vigente sobre utilización de explosivos.

La profundidad de demolición de los cimientos será como mínimo de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte.

Prescripciones adicionales para el levantamiento de vallas metálicas

Consiste en las operaciones necesarias para desmontar los elementos que las componen, cualquiera que sea la altura de la misma y demoler la cimentación que las sustenta.

La profundidad de demolición de los cimientos será como mínimo de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte.

Antes de las operaciones de despeje y desbroce se procederá al desmontado de todo tipo de vallas y al establecimiento de vallados provisionales que delimiten la extensión de la zona de obras. El vallado provisional no será de abono.

Se tomarán las medidas necesarias para no dañar los elementos de la valla durante el levantamiento, transporte y almacenamiento, a fin de poderla utilizar posteriormente si fuese necesario.

Retirada de los materiales de derribo

El Contratista llevará a vertedero todos los materiales procedentes del derribo de todos los elementos que sean objeto de demolición.

Para el transporte de los materiales a vertedero se utilizará un camión con caja basculante.

Los vertederos serán aprobados por la Dirección Facultativa y los organismos medioambientales competentes.

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Durante la ejecución de las demoliciones se vigilará y se comprobará que se adoptan las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución de la demolición se adapta a lo especificado en este PPTP y las órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

PRESCRIPCIONES MEDIOAMBIENTALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se evitará la formación de polvo que puede resultar muy molesto, no solo para la vegetación y la fauna sino, sobre todo, para los vecinos del territorio afectable. Como prevención se regarán las partes a demoler y cargar, sin que esto suponga abono aparte al Contratista.

Aunque, como ya se ha especificado antes, para comenzar la demolición previamente haya que neutralizar todas las acometidas de las instalaciones de las edificaciones, será necesario dejar previstas tomas de agua para el riego, como medida preventiva para la formación de polvo durante los trabajos.

Se prohíbe el vertido del material sobrante desechado a vertederos no autorizados.

Las escombreras serán estables, no estropearán el paisaje ni la vista de las obras, ni dañarán el medio ambiente; no entorpecerán el tráfico ni la evacuación de las aguas. A tal efecto, el Contratista se verá obligado a efectuar los retranqueos, plantaciones, perfilados, cunetas, etc., necesarios a juicio de la Dirección Facultativa, sin que por tal motivo tenga el Contratista derecho a percepción económica alguna.

MEDICIÓN Y ABONO

La demolición de firmes y acerados se abonará por metros cuadrados (m^2) y las demoliciones de vallas se abonarán por metros (m) realmente ejecutados, la demolición de elementos de hormigón armado se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, según especifica el precio de cada unidad de obra a demoler en el Cuadro de Precios, medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma, y todo ello ejecutado conforme a lo prescrito en Proyecto y según las órdenes de

la Dirección Facultativa.

Los precios incluyen todos los medios, materiales, maquinaria, mano de obra y operaciones que sean necesarias para la correcta, completa y rápida ejecución de estas unidades de obra.

3.2.- DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

DEFINICIÓN

La unidad de obra despeje y desbroce del terreno consiste en extraer y retirar de la zona de excavación todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basura o cualquier otro material indeseable.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

La tierra vegetal extraída en las operaciones de despeje y desbroce será acopiada para su posterior restitución.

Será de aplicación el artículo 300 del PG-3.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Remoción de los materiales de desbroce

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las operaciones de despeje y desbroce se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en el entorno y las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Dirección Facultativa, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

El desbroce se ejecutará con medios mecánicos mediante motoniveladora, tractor con orugas (con bulldozer y ripper) y pala cargadora con ruedas. Para el transporte de material a vertedero se usará camión con caja basculante.

El desbroce se llevará a cabo con un espesor mínimo de diez centímetros (10 cm).

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, este deberá reemplazarlos, con la aprobación de la Dirección Facultativa, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán

eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la rasante de excavación ni menor de quince centímetros (15 cm) bajo la superficie natural del terreno.

Fuera de la explanación los tocones que a juicio de la Dirección Facultativa sea necesario retirar, podrán dejarse cortados al ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones que, al respecto, dé la Dirección Facultativa.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, se cortarán y se almacenarán a disposición de la Administración cuidadosamente separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados.

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Retirada de los materiales objeto de desbroce

Todos los subproductos forestales extraídos no susceptibles de aprovechamiento se transportarán a vertedero.

Los vertederos tendrán que ser autorizados expresamente por la Dirección Facultativa, así como por los organismos medioambientales competentes que se vean afectados por el mismo.

CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Control de ejecución

El control de ejecución tendrá por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado en el Pliego y a lo indicado por la Dirección Facultativa durante la marcha de la obra.

Dadas las características de las operaciones, el control se efectuará mediante inspección ocular.

Control geométrico

El control geométrico tiene por objeto comprobar que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado en los Planos y en éste Pliego.

La comprobación se efectuará de forma aproximada con mira o cinta métrica de 30 m.

Las irregularidades deberán ser corregidas por el Contratista. Serán a su cargo, asimismo, los posibles daños al sobrepasar el área señalada.

PRESCRIPCIONES MEDIOAMBIENTALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Al realizar movimiento de tierras, la emisión de polvo puede llegar a resultar muy molesta tanto para usuarios como para vecinos del territorio afectable. Por ello, se preverán los riegos necesarios para que el viento o el paso de vehículos levanten y arrastren a la atmósfera la menor cantidad posible de partículas.

El desbroce se ejecutará en toda la zona comprendida entre los límites de afección de la obra.

El Contratista señalará aquellos árboles y masas arbustivas que queden dentro de la zona afectada y que vayan a ser respetados porque no interfieran con el buen desarrollo de los trabajos.

Estos árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes (a lo largo del tronco y en una altura no inferior a 3 m. del suelo, con tablones ligados con alambres) y compactación del área de extensión de las raíces, o incluso mediante el vallado de los mismos. Las protecciones se retirarán una vez terminada la obra.

El Contratista presentará, en el momento del replanteo, un Plan con la previsión de medidas y dispositivos de defensa de dichas masas vegetales a respetar indicando además las superficies que van a ser alteradas y la ubicación de los vertederos.

Si un árbol tuviera características singulares, tales como limitaciones en cuanto a la edad y porte radical del ejemplar, se aconseja que se transplante a un lugar adecuado.

Los árboles que han de derribarse, se procurará que caigan hacia el centro de la zona de desbroce. Cuando haya que procurar evitar daños a otros árboles, construcciones, tráfico, etc., los árboles se irán troceando por su copa y tronco, progresivamente.

Como medidas de precaución y cuidados, y con carácter imprescindible, se evitará:

- Colocar clavos, cuerdas, cables, etc., en los árboles y arbustos.
- Encender fuego cerca de árboles y arbustos.
- Manipular combustibles, aceites y productos químicos en las zonas de raíces.
- Apilar materiales contra los troncos.
- Almacenar materiales en la zona de raíces o estacionar maquinaria.
- Circular con la maquinaria fuera de los límites previstos.
- Seccionar ramas y raíces importantes si no se cubrieran las heridas con material adecuado.
- Enterramientos de la base del tronco de árboles.
- Dejar raíces sin cubrir y sin protección en zanjas y desmontes.
- Realizar revestimientos impermeables en zonas de raíces.
- Permitir el encharcamiento al pié de ejemplares que no los toleran ni siquiera

temporalmente.

Los restos de los desbroces en los alrededores de los arroyos y ríos se amontonarán a una distancia mayor de 3 metros de los mismos y si hubiera que producir la quema de los restos vegetales se cuidará que la ceniza resultante sea retirada para que no terminen en el cauce ni sean arrastrados por el agua. Aportes de ceniza en cantidades significativas al agua cambian las características físicas y químicas de la misma (turbidez, pH, etc.) sin que se sepan los efectos que esto produce sobre la flora y fauna de la zona.

Se prohíbe el vertido del material sobrante desechado a vertederos no autorizados. Las escombreras serán estables, no estropearán el paisaje ni la vista de las obras, ni dañarán el medio ambiente; no entorpecerán el tráfico ni la evacuación de las aguas. A tal efecto, el Contratista se verá obligado a efectuar los retranqueos, plantaciones, perfilados, cunetas, etc., necesarios a juicio de la Dirección Facultativa, sin que por tal motivo tenga el Contratista derecho a percepción económica alguna.

MEDICIÓN Y ABONO

La unidad de despeje y desbroce se medirá en metros cuadrados (m²) sobre el terreno, en planta.

El precio incluye todo lo especificado en éste artículo, incluso la protección de los árboles y arbustos que deban ser protegidos, así como de los que tengan que ser trasplantados a juicio de la Dirección Facultativa y la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce en los vertederos autorizados. Se incluyen así todos los medios, materiales, maquinaria, mano de obra y operaciones necesarias para la correcta y completa ejecución de esta unidad de obra.

3.3.- CORTE DEL FIRME EXISTENTE

DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El corte del firme existente consistirá en el corte limpio y recto del paquete de firme por medios mecánicos para el posterior levantado de la capa del firme.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El corte del firme se llevará a cabo en las zonas indicadas en el proyecto o donde ordene la Dirección Facultativa y hasta la profundidad indicada por éste.

Previamente al corte deberá trazarse perfectamente la línea a seguir en el mismo.

El corte deberá ser limpio y recto y de anchura suficiente para permitir el levantamiento del paquete de firme de un lado del corte, sin afectar en absoluto al otro.

Una vez finalizado el corte del firme existente se procederá al barrido y limpieza de la zona afectada.

MEDICIÓN Y ABONO

El abono del corte del firme existente se incluye ya se en el precio de la unidad correspondiente a la que pertenece.

4.- MOVIMIENTOS DE TIERRA

4.1.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS.

DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjaz y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación, evaluación del terreno y el consiguiente transporte de los materiales a lugar de empleo.

CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

A efectos del proyecto la excavación en zanjaz y pozos se entenderá, en todos los casos, como no clasificada.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Condiciones de excavación

La excavación de las zanjaz y pozos se efectuará hasta obtener la rasante prevista en proyecto, o la ordenada por la Dirección Facultativa.

La excavación se realizará con medios mecánicos adecuados al tipo de terreno que exista, aunque, por lo general, será apropiado el empleo de retroexcavadora.

La excavación se hará hasta la línea de la rasante quedando el fondo regularizado. Por este motivo, si quedaran al descubierto materiales inadecuadas o elementos rígidos tales como piedras, fábricas antiguas, etc. será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. Todo lo cual será por cuenta del Contratista.

Las zanjaz se abrirán mecánicamente, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que sea preciso que se abran nichos. Los gastos y consecuencias de estas operaciones serán, en cualquier caso, por cuenta del Contratista.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

No se procederá al relleno de las excavaciones sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita de la Dirección Facultativa.

La ejecución de las excavaciones se ajustará a las siguientes normas:

- Se marcará sobre el terreno su situación y límite, que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.
- Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las mismas, a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general.
- Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las

excavaciones abiertas. En este sentido, el Contratista comenzará la realización de las zanjas por su extremo de menor cota, de tal forma se pueda establecer un drenaje natural de las mismas. No se abrirá zanja en longitud mayor de 300 metros por delante de la colocación de las tuberías.

- Las excavaciones se entibarán cuando la Dirección Facultativa lo estime necesario, y siempre que exista peligro de derrumbamiento.
- Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa de la Dirección Facultativa. Por todas las entibaciones que el Director de Obra estime conveniente, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables. La entibación se elevará como mínimo cinco centímetros (5 cm) por encima de la línea del terreno o de la faja protectora. La necesidad de entibar o gotear, deberá ser puesta en conocimiento de la Dirección Facultativa o persona en quien delegue, quien además podrá ordenarlo cuando lo considere conveniente. Los gastos y consecuencias de estas operaciones son responsabilidad del Contratista en cualquiera de los casos.
- Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección Facultativa.
- Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos contruidos fuera de la línea de la excavación y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.
- La preparación del fondo de las zanjas y pozos requerirá el rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno de las depresiones con arena y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad, como mínimo, del noventa y siete por ciento (97%) del Proctor Modificado.
- El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con arena suelta, grava piedra machacada, siempre que el tamaño máximo de ésta no exceda de dos centímetros. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente y se regularizará la superficie.
- En caso de afectar las excavaciones a instalaciones o servicios ajenos, serán por cuenta del Contratista de las obras, todas las operaciones necesarias para no dañarlas durante la ejecución y su reposición y arreglo si fuese necesario.
- Será por cuenta del Contratista de las obras la realización de todos aquellos caminos de servicio provisionales para acceso del personal, maquinaria, vehículos, etc. que intervengan en cada unidad de obra, así como de la plataforma de trabajo.
- Asimismo será de su cuenta, la adaptación y preparación de zonas de acopio próximas al lugar de la unidad de obra, así como su posterior arreglo en su antigua configuración.

Empleo de los productos de excavación

Los productos procedentes de la excavación de zanjas se utilizarán para el posterior relleno de las mismas en las zonas no urbanas.

El material sobrante no susceptible de aprovechamiento en relleno de zanjas se enviará a vertedero.

No se desechará ningún material excavado sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

EXCESOS INEVITABLES

Los sobreanchos de excavación para la ejecución de las obras serán aprobados, en cada caso, por el Director de la Obra.

TOLERANCIAS DE LAS SUPERFICIES ACABADAS

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán la forma y dimensiones definidas en planos con las modificaciones debidas a los excesos inevitables. Deben refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (± 5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por la Dirección Facultativa, no siendo esta operación de abono independiente.

PRESCRIPCIONES MEDIOAMBIENTALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Al realizar movimiento de tierras, la emisión de polvo puede llegar a resultar muy molesta tanto para usuarios como para vecinos del territorio afectable. Por ello, se preverán los riegos necesarios para que el viento o el paso de vehículos levanten y arrastren a la atmósfera la menor cantidad posible de partículas.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará la Dirección Facultativa. Mientras estén abiertas las zanjas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche. Se dispondrá una baliza a lo largo de toda la zanja.

MEDICIÓN Y ABONO

La excavación en zanjas y pozos, ejecutada en las condiciones prescritas en este Pliego, se medirá por los volúmenes (m^3) que resulten de la cubicación de secciones, limitadas por el perfil del terreno en el momento de la apertura, y el perfil teórico de excavación señalado en los Planos o que, en su defecto, indique la Dirección Facultativa, cualquiera que sea la naturaleza del terreno y los procedimientos de excavación empleados.

En el precio no queda incluido el transporte del material a su lugar de empleo o a vertedero, sea cual fuere la distancia.

Los conceptos incluidos dentro de la excavación serán: la excavación en sí, la extracción de las tierras y su acopio en lugar de empleo, para el posterior relleno de las zanjas y el extendido en obra del material sobrante no susceptible de aprovechamiento o su acopio en lugar de empleo para su uso en rellenos localizados, según ordene la Dirección Facultativa; la limpieza del fondo de la excavación y el refinado de las superficies; la construcción de desagües para evitar la entrada de aguas superficiales y la extracción de las mismas, así como el desvío, taponamiento o agotamiento de manantiales, captaciones del nivel freático, etc. Incluye, asimismo, la formación de los caballeros que pudieran resultar necesarios y el pago de los cánones de ocupación que fueran precisos.

No se abonarán los excesos de excavación sobre los perfiles definidos en los Planos o autorizados por la Dirección Facultativa, ni la ejecutada por propia conveniencia del Contratista, ni la producida por derrumbamientos imputables o negligencias. Asimismo tampoco serán de abono los rellenos necesarios para subsanar dichos excesos de excavación.

No serán objeto de medición y abono por este artículo aquellas excavaciones consideradas en otras unidades de obra como parte integrante de las mismas.

4.2.- TIERRA VEGETAL

DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se entiende por tierra vegetal la existente en aquellos horizontes edáficos explorados por las raíces de las plantas presentes, debiendo descartarse el material más o menos blando existente más en profundidad, contiguo a la roca madre, que pudiera resultar excesivamente arcilloso para su empleo como sustrato a sembrar o plantar.

La tierra vegetal que se encuentre en la explanación y que no se haya extraído en el desbroce, se excavará en las zonas y profundidad definidas en Proyecto o que determine la Dirección Facultativa.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

MATERIALES

El material procederá de las excavaciones, debidamente separado de otros y acopiado previamente, o de préstamos adecuados.

La tierra vegetal habrá de contener, al menos, un 2% de materia orgánica, y presentará, además, las siguientes características:

- Composición granulométrica:
 - Contenido de arena entre el cuarenta (40) y setenta y cinco (75) por ciento.
 - Contenido en limo y arcilla no mayor del treinta (30) por ciento.

- Contenido de cal inferior al diez (10) por ciento.
 - Contenido en humus entre el dos (2) y el diez (10) por ciento.
- Composición química:
- Nitrógeno: uno (1) por mil
 - Fósforo total: ciento cincuenta partes por millón (150 p.p.m.) o bien, cero coma tres (0,3) por mil de P_2O_5 asimilable.
 - Potasio: Ochenta partes por millón (80 p.p.m.) o bien una décima por mil (0,01%) de K_2O asimilable.
 - pH: aproximadamente siete (7).
 - En el caso de que el material no alcanzara las especificaciones indicadas, el Director de la Obra podrá exigir al Contratista la adición y homogeneización de estiércol, compost, turba y otras enmiendas orgánicas, abonos o fertilizantes, hasta alcanzar aquéllas.

EJECUCIÓN DE LA OBRAS

La tierra vegetal se extenderá, por medios mecánicos o manuales sin compactar, para lo cual se procurará realizar el extendido en una sola capa. Una vez realizado el extendido se producirá un primer riego con agua hasta la saturación de la capa, tras la cual se realizará la correspondiente labor de siembra o plantación.

El espesor de la capa, considerando como tal el resultante después de la saturación, no será, en ningún caso, inferior a treinta centímetros (30 cm). En todo caso, en función del tipo de siembra o plantación, el Director de la Obra determinará la magnitud de dicho espesor.

PRESCRIPCIONES ADICIONALES PARA EL ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL

El acopio de la tierra vegetal utilizable, se llevará a cabo en los lugares elegidos y aprobados por la Dirección Facultativa a lo largo de toda la traza, de forma que no interfiera el normal desarrollo de las obras ni el drenaje superficial de las excavaciones y conforme a las siguientes instrucciones:

- Se hará formando caballones cuya altura se mantendrá alrededor de 1m o 1,5 m, sin exceder nunca de los 2 m con taludes laterales no superiores al 1H/1V.
- Se evitará el paso de los camiones de descarga por encima de la tierra apilada.
- El modelado del caballón, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.
- Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio para evitar el lavado del suelo por lluvia y deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieran de darse.
- El caballón se situará en terreno llano y de fácil drenaje e irá levantándose por tongadas de 50 cm añadiendo entre cada entrefilete una cantidad de estiércol de 2 Kg/m² u otra enmienda orgánica para su enriquecimiento en humus.
- Si los acopios hubieran de hacerse fuera de la obra, serán de cuenta del Contratista los gastos que ocasione la disponibilidad del terreno.

MEDICIÓN Y ABONO

La reposición de la tierra vegetal se realizará de acuerdo con las condiciones generales descritas anteriormente para rellenos.

Los rellenos de tierra vegetal se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, deducidos de los planos de perfiles. No serán de abono los excesos de excavación de relleno no autorizados.

4.3.- RELLENOS LOCALIZADOS.

DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones o de préstamo realizadas en obra para relleno de zanjas, del trasdós de muros y obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones, compromiso estructural u otra causa, no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

MATERIALES

El relleno de las zanjas se ejecutará con el material procedente de la excavación o préstamo según se encuentre en zona urbana o zona rural y según sea la calidad del material procedente de la excavación.

Los materiales a emplear en el relleno de la base de terraplenes en las zonas de tratamientos geotécnicos serán arenas y gravas procedentes de cantera.

Los materiales a emplear en el relleno de cuñas de transición serán suelos seleccionados procedentes de cantera, siempre que su CBR (UNE 103 502), correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a veinte (20).

Los materiales a emplear en los demás rellenos localizados serán suelos adecuados o seleccionados procedentes de las excavaciones realizadas en emplazamientos. Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR (UNE 103 502), correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10).

Las características de los suelos adecuados y seleccionados serán las especificadas en el apartado 330.3 del PG-3.

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Artículo, tales como camiones cisterna, palas cargadoras y compactadores.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Generalmente, no se colocarán más de 100 metros de tuberías o conducción sin proceder al relleno, al menos parcial, para protegerlos en lo posible de los golpes y evitar accidente de una obra llena de zanjas abiertas.

Los tubos irán alojados sobre cama de hormigón o en lecho de material granular (arena de río) procedente de cantera, en los lugares y con la forma y dimensiones que se detalla en planos.

El resto de la zanja se rellenará con material procedente de la excavación en zona rural y material procedente de préstamo en zona urbana.

El relleno se ejecutará con las especificaciones granulométricas definidas en los planos, o en su defecto, en el apartado 332.5.3. del PG-3.

El material se compactará mecánicamente por tongadas sucesivas y sensiblemente horizontales, mediante el empleo de compactadores manuales de bandejas vibrantes, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del 95% del obtenido en el ensayo del Proctor Modificado, lo cual se comprobará al menos cada 250 metros de zanja. Se cuidará especialmente la compactación del relleno en los riñones del tubo.

El Contratista deberá recabar por escrito de la Dirección Facultativa para proceder al relleno de la zanja de forma que este pueda comprobar la calidad del material que envuelve a la tubería.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos de las tuberías.

No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización de la Dirección Facultativa, no se ejecutarán los rellenos localizados con temperaturas inferiores a dos grados Celsius (2 °C).

Hasta que no se haya terminado su compactación, no se permitirá el paso de tráfico sobre las capas en ejecución.

PRESCRIPCIONES MEDIOAMBIENTALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se incluyen en su definición los cuidados relativos al entorno del pie y laterales del relleno para respetar árboles y arbustos existentes, suelo fértil o cursos de agua.

Por su visibilidad, la superficie de cualquier tipo de relleno debe acordarse con la pendiente y forma del terreno natural, tanto al pie como en los laterales, no presentando en su acabado superficial aristas vivas entre los planos o irregularidades sobresalientes en su base.

No se afectará más superficie en la ladera que la inicialmente prevista, realizándose el terraplenado con limpieza y exactitud, impidiéndose siempre la caída de materiales que ensucien el entorno o dañen los árboles.

Los árboles que queden contiguos al relleno y cuya persistencia haya sido decidida

en el momento del replanteo por no interferir en el desarrollo de las obras, cuyo tronco no se vea afectado pero sí parte de su sistema radicular deben ser protegidos evitando compactación sobre la zona de su base correspondiente al vuelo de la copa o sustituyendo el material de terraplén por otro permeable.

Si un tronco quedara rodeado por el relleno pero en altura tal que no fuera necesario su sacrificio, en el entorno de este tronco hasta el límite de goteo de las hojas como máximo, se dispondrá material permeable al aire y al agua, poco compactado o se instalará un dispositivo con tablas u otro material que permita dejar libre el tronco de todo relleno no permeable.

MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos localizados con tierras procedentes de las excavaciones ejecutadas en obra se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados. No serán de abono los excesos de excavación de relleno no autorizados.

Los precios incluyen el extendido del material, humectación in situ de cada tongada, si es necesaria, su compactación y todos los medios, materiales, mano de obra y demás operaciones necesarias para la correcta ejecución de las unidades de obra.

4.4.- CAMA DE APOYO

Los tubos no deben asentarse directamente sobre la rasante de la zanja sino, dependiendo de las consideraciones que al respecto se hayan tenido en cuenta en el cálculo mecánico de la tubería, sobre camas de apoyo que podrán ser de material granular o de hormigón. La elección del tipo de apoyo se realizará considerando aspectos tales como el tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de las uniones, la naturaleza del terreno, etc.

CAMA MATERIAL GRANULAR

Con carácter general, el material granular a emplear en las camas de apoyo no será plástico y estará exento de materias orgánicas, debiendo tener un tamaño máximo de 25 mm.

La ejecución de la cama granular se realizará en dos etapas:

- En la primera de ellas se ejecutará la parte inferior de la cama debidamente compactada y, sobre la superficie plana de la misma, se colocarán los tubos debidamente acoplados y acuñados.
- En una segunda etapa, rellenando a ambos lados del tubo hasta alcanzar el ángulo de apoyo indicado en el proyecto, se realizará el resto de la cama, debiendo prestarse especial cuidado en las operaciones de compactación para no producir movimientos ni daños en la tubería.

CAMA HORMIGÓN HM-20

Con carácter general, el hormigón a emplear en este tipo de apoyo será HM-20 y el tamaño máximo del árido utilizado en su elaboración no resultará mayor de la cuarta parte del espesor de la cama bajo el tubo.

La cama de hormigón se construirá en una única etapa, estando los tubos colocados en su posición definitiva y apoyados sobre calzos que impidan cualquier movimiento de los mismos, debiéndose asegurar el contacto del tubo con el hormigón en toda la superficie de apoyo.

En las zonas de las uniones, se interrumpirá la cama en un tramo con la longitud adecuada y, en su caso, se profundizará la excavación del fondo de la zanja hasta dejar bajo la tubería el espacio libre suficiente para la ejecución de las uniones.

MEDICION Y ABONO

La cama de apoyo se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, deducidos de los planos de perfiles. No serán de abono los excesos de excavación de relleno no autorizados.

4.5.- EXTENDIDO TIERRA VEGETAL

DEFINICIÓN

Se define el aporte y extendido de tierra vegetal como la operación de situar una capa de tierra vegetal procedente de los acopios realizados. Comprende las operaciones de:

- Acopio de la tierra cuando proceda.
- Carga de la tierra.
- Transporte hasta el lugar proyectado.
- Distribución o extendido en capa uniforme.

No comprende el escarificado previo del terreno de asiento, ni el rotobateado, despedregado y rastrillado necesario como trabajos preparatorios para las siembras.

MATERIALES

La tierra vegetal habrá de contener, al menos, un 2% de materia orgánica, y presentará, además, las siguientes características:

- Composición granulométrica:
 - Contenido de arena entre el cuarenta (40) y setenta y cinco (75) por ciento.
 - Contenido en limo y arcilla no mayor del treinta (30) por ciento.
 - Contenido de cal inferior al diez (10) por ciento.
 - Contenido en humus entre el dos (2) y el diez (10) por ciento.
- Composición química:
 - Nitrógeno: uno (1) por mil
 - Fósforo total: ciento cincuenta partes por millón (150 p.p.m.) o bien, cero coma tres (0,3) por mil de P₂O₅ asimilable.

- Potasio: Ochenta partes por millón (80 p.p.m.) o bien una décima por mil (0,01%) de K_2O asimilable.
- pH: aproximadamente siete (7).

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

De forma general, se utilizan las tierras propias de obra acopiadas y conservadas adecuadamente.

Previo al extendido de la tierra vegetal, es necesario proceder a la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria, ya que el peso de ésta habrá dado lugar a una compactación de los materiales que impedirá el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas.

Por ello, las superficies sobre las que se extenderá la tierra vegetal, en caso de así indicarlo el Director de la Obra, se deben escarificar ligeramente con anterioridad, a mano o mecánicamente.

La carga y la distribución de la tierra se deben hacer generalmente con una pala cargadora y camiones basculantes, que dejan la tierra en la parte superior de las zonas de actuación, en el caso de extendido mecánico, siendo manual el reparto en el resto de los casos.

Lo mismo que para el acopio, se debe evitar el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda, por lo que tal extendido debe realizarse con conducción marcha atrás.

Cuando la pendiente no permita que la tierra vegetal se sostenga por sí misma, se tendrá que recurrir a técnicas especiales como la que se describe a continuación. En los taludes de gran pendiente o de gran dimensión transversal, se excavarán pequeñas zanjas de quince por quince centímetros de sección a la distancia de un metro aproximadamente, para evitar el corrimiento de la tierra extendida.

No hay que olvidar que la siembra inmediata al extendido de tierras vegetales garantiza la sujeción del talud al fijar su superficie y evitar escorrentías y cambios de perfil, así como los arrastres por aguas superficiales.

Del uso indebido de tierras o cualquier infracción a lo dispuesto en los anteriores párrafos será único responsable el Constructor.

MEDICION Y ABONO

El extendido de tierra vegetal se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, deducidos de los planos de perfiles. No serán de abono los excesos de excavación de relleno no autorizados.

5.- ENTIBACIONES

5.1.- ENTIBACIONES

DEFINICIÓN

En esta unidad de obra se enmarcan las construcciones provisionales de acero que hacen sostener el terreno y evitar desprendimientos o hundimientos en excavaciones, ya sean lineales (zanjas) o puntuales (pozos, cámaras, etc).

Su validez se limita al tiempo de ejecución de la obra, acabando éste una vez estabilizado el terreno ya con un revestimiento, ya con el relleno del área excavada.

MATERIALES A EMPLEAR

El material a emplear será de piezas de acero, que podrán ser fabricadas con perfiles laminados y chapas que cumplan las condiciones de éste Pliego y la normativa de aplicación vigente de correspondiente aplicación.

Las planchas para el forro de la entibación serán galvanizadas a fin de ser resistentes a la oxidación. Estarán separadas entre sí por elementos extensibles que soporten el empuje, y que a la vez, dejen una zona de trabajo para poder colocar la tubería en la zanja.

El material necesario estará acompañado de todos los elementos complementarios necesarios para su correcto funcionamiento.

CONDICIONES GENERALES

El Contratista deberá efectuar las entibaciones de zanjas y pozos necesarias para evitar desprendimientos del terreno, independientemente de que no existan órdenes del Director de obra que lo obliguen a ello, en aquellas zonas que por el terreno o la profundidad de la excavación sea procedente para asegurar estabilidad en el terreno y seguridad en las personas.

La entibación se llevará a cabo de acuerdo con las disposiciones vigentes en el momento de la ejecución, y adoptará todas las medidas de seguridad.

El Contratista deberá presentar al Director de obra los planos y cálculos necesarios para definir la entibación a utilizar con una antelación no menor de 30 días de su ejecución. En caso de que el Director lo considere necesario, podrá ordenar el refuerzo o modificación de la entibación propuesta por razones de insuficiencia en la hipótesis de empuje del terreno, excesivas cargas de trabajo u otras consideraciones justificadas.

Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Director de obra.

El Contratista deberá mantener en seco las zonas de trabajo, y evacuar el agua que entre en ellas hasta los puntos de desagüe ya previstos y autorizados por la Dirección de obra. Para ello, el contratista está obligado a disponer de los equipos necesarios para tal labor desde el inicio de la obra, y mantenerlos adecuadamente.

EJECUCIÓN

La ejecución de los entibados deberá llevarse a cabo por operarios de suficiente experiencia en ello, y dirigida por técnico que posea conocimientos y experiencia adecuada a la obra a realizar.

Se ajustarán las unidades de revestimiento adaptadas mediante los husillos al ancho de la zanja.

Se colocará, en la medida necesaria y de acuerdo con la naturaleza del terreno, la placa de presión y se asegurará el respectivo elemento mediante bulones.

Se abrirá la zanja, empujando alternadamente las mitades de las placas hacia abajo y se avanzará empujando las placas unilateralmente.

Mientras se efectúe algún trabajo de entibación, no se permitirá la permanencia o paso de personas ajenas a dicha operación. En ningún caso se permitirá ocupar el trasdós de la entibación.

El borde superior de la entibación se elevará sobre el terreno un mínimo de 5 cm.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metro cuadrado (m²) realmente ejecutado de entibación cuajada en excavaciones, medido por el producto de la longitud de la obra de excavación en su eje, por la longitud de perímetro entibado medida sobre los planos de las secciones tipo de la excavación siguiendo la línea teórica de excavación.

En el precio correspondiente se incluye la entibación, los elementos complementarios a ésta, el desentibado, los desagües necesarios, así como las medidas de seguridad y protección de servicios sean necesarios.

No serán de medición y abono en esta unidad las entibaciones consideradas en otras unidades de obra como parte integrante de las mismas.

6.- DRENAJE

6.1.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

DEFINICIÓN

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas de hormigón armado para drenaje y de pozos de registro conformados por piezas prefabricadas, capaces de resistir las presiones exteriores debidas al terreno, y dotados de un sistema de unión que garantice la solidez y estabilidad del conjunto y su estanqueidad.

La forma y dimensiones interiores de los pozos y arquetas de registro responderán a lo indicado en los planos. Generalmente, el cuerpo principal de los pozos de los colectores de saneamiento se ejecutarán con elementos prefabricados.

FORMA Y DIMENSIONES

Su forma y dimensiones serán las indicadas en los planos del proyecto.

MATERIALES

Pozos:

- En solera: Hormigón armado HA-30/B/20/IIa
- Las piezas prefabricadas serán de resistencia mínima 25 MPa a 28 días.
- Recrecido de alzados de fábrica de ladrillo perforado para revestir, enfoscado interiormente con mortero de cemento
- Se deberán cumplir las condiciones de fabricación expuestas en la normativa UNE 36111, entre las que se destacarán las siguientes:
- Se procederá a la limpieza y desbarbado de la pieza, quedando ésta libre de arena suelta o calcinada, etc. y de rebabas de mazarotas, bebederos, etc.
- No existirán defectos del tipo de poros, rechupes o fundamentalmente "uniones frías".
- Los pates serán de acero liso que cumplirá lo especificado para este material en el artículo 55 de este PPTP. El revestimiento protector de los pates contra los ataques exteriores será un material polimérico termoplástico perteneciente al grupo de las Poliolefinas (polipropileno). Este material deberá cumplir las condiciones de resistencia al desgaste, inalterabilidad al medio en que se coloque, ser imputrescible y compatible con los materiales que le afectan (hormigón y acero), según especifican las Normas UNE de ensayo de materiales plásticos.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La excavación se realizará con las dimensiones y taludes necesarios para ejecutar los pozos con las máximas condiciones de seguridad para los operarios, evitando desprendimientos y derrumbes, y de calidad de ejecución de la obra.

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de las arquetas, pozos y embocaduras según detalles en planos.

Las conexiones de tubos y cunetas se efectuarán a las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los muros.

Las tapas y rejillas deberán tener sus bordes en un solo plano, de forma que su asiento pueda ser perfecto sobre la embocadura de las arquetas. Se ejecutarán de forma sólida, de manera que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

Los pates se colocarán en obra, introduciendo su anclaje en los huecos abiertos previamente por taladro e inyectando un mortero especial de alta resistencia a base de resinas epoxi. La inyección cesará cuando rebose el mortero por fuera del hueco.

No se podrá hacer uso de estos elementos hasta pasados 7 días desde su colocación.

Los anclajes de los pates deberán tener la longitud adecuada según especificación del fabricante. Previamente a su colocación se hará un desengrasado y limpieza de los mismos para evitar oxidaciones posteriores.

Todas las tapas de pozos que se coloquen en la calzada deberán ser de fundición dúctil y deberán estar dimensionadas para soportar las cargas de tráfico pesado.

En el caso de pozos situados fuera de calzada, sobresaldrán del terreno un mínimo de 50 cm.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán por unidades (ud.) completas y terminadas realmente ejecutadas conforme al proyecto y las órdenes escritas del Ingeniero Director.

Dentro de los precios se consideran incluidas todas las operaciones, materiales y medios auxiliares necesarios para un perfecto acabado de las unidades, así como los elementos auxiliares que las componen tales como rejillas, tapas y pates, salvo desglose en contra en el presupuesto, y las pruebas de estanqueidad.

6.2.- IMBORNALES Y SUMIDEROS.

DEFINICIÓN

Se colocarán imbornales de desagüe del agua de lluvia.

Cumplirán con lo prescrito en las normas técnicas establecidas por las compañías gestoras del servicio de aguas residuales.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los imbornales de calzada estarán constituidos por fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor.

La fábrica de ladrillo se enfoscará en sus paramentos interiores.

La solera será de hormigón en masa tipo HM-20 con un espesor mínimo de 15 cm.

Estarán protegidos por rejillas metálicas.

Después de terminar la ejecución de esta unidad se procederá a su limpieza total, eliminando todos los residuos de cualquier tipo.

MEDICIÓN Y ABONO

Los imbornales se medirán por unidades (Ud.), realmente ejecutadas conforme al proyecto y las órdenes escritas del Ingeniero Director.

El precio incluye el suministro y colocación de los materiales: tubos, rejillas, fábrica

de ladrillo, enfoscado, solera de hormigón, piezas de granito, la excavación y compactación y cuantos medios, materiales y mano de obra sean necesarios para la correcta y rápida ejecución de las unidades de obra

7.- FIRMES

7.1.- MATERIALES GRANULARES

7.1.1.- ZAHORRA ARTIFICIAL

DEFINICIÓN

Se define como zahorra artificial el material granular formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Se colocará como base en los lugares indicados en los planos de secciones tipo o, en su caso, donde ordene el Ingeniero Director.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación del material.
- Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

Serán de obligado cumplimiento las Normativas:

- PG-3/88, con las modificaciones de la orden FOM/2523/2014
- "Instrucciones de Carreteras. Norma 6.1 y 2-IC: Secciones de Firmes", según orden FOM/3460/2003.

MATERIALES

Granulometría

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2) será menor que los dos tercios ($< 2/3$) del cernido por el tamiz 0,250 mm (norma UNE-EN 933-2).

La curva granulométrica estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el cuadro siguiente (% en masa):

TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)	ZA 0/32	ZA 0/20
40	100	-
32	88-100	100
20	65-90	75-100
12,5	52-76	60-86
8	40-63	45-73

TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)	ZA 0/32	ZA 0/20
4	26-46	31-54
2	15-32	20-40
0,500	7-21	9-24
0,250	4-16	5-18
0,063	0-9	0-9

Tabla 7.1.1.1

Forma

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso (UNE-EN 933-3) , deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

Resistencia a la fragmentación

El coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2) de los áridos para la zahorra no deberá ser superior a 30 (T00 Y T2) y 35 (T3, T4, arcenes).

Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, margas u otras materias extrañas.

El contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1), expresado como porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al uno por ciento (< 1%) en masa.

Calidad de los finos

El equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 del material, deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. del artículo 510 del PG3. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9), para la fracción 0/0,125 deberá ser inferior a diez gramos por kilogramo y, simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco (5) unidades a los valores indicados en la tabla 510.3. del artículo 510 del PG-3.

El material será no plástico (norma UNE 103103 y UNE 103104).

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Preparación de la superficie de asiento

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial.

Preparación del material

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del

agua de compactación se hará también en la central.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Proctor modificado" según la Norma NLT 108/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Extensión de la tongada

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

Compactación de la tongada

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 510.7.1 del artículo 510 del PG-3.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

Tramo de prueba

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquellas.

La capacidad de soporte, y el espesor si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme la capa de zahorra artificial.

El Director de las obras decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las obras definirá:

Si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el Constructor.

- En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima.
- En el segundo, el Constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Comportamiento del material bajo la compactación.
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad "in situ" establecidos en el apartado 501.7.3.1 y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Densidad

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por ciento (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Próctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).

Cuando la zahorra se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (<98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Próctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).

Carga con placa

El valor del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga (Ev2), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), no serán inferiores a cincuenta (50) MPa.

El Director de las obras decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

Tolerancias geométricas de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del Proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de las teóricas en ningún punto en más de veinte milímetros (20 mm).

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos.

Será optativa del Director de las obras la comprobación de la superficie acabada

con regla de tres metros (3 m), estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el Constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las obras podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

La zorra se podrá poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material tales, que se superasen las tolerancias especificadas en el epígrafe 510.5.1. del PG-3.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El Constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las obras.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con el proyecto y las órdenes por escrito del Ing. Director, después de compactados, con arreglo a las secciones tipo que figuran en los planos. No se abonarán los excesos sobre las mismas, aun cuando, a juicio del Ing. Director, no fuera preciso retirarlos, ni los excesos debidos a las tolerancias admisibles en la superficie acabada.

La medición se efectuará según el perfil geométrico de la sección tipo señalada en los planos y medidas las distancias parciales según el eje de replanteo de la calzada, o si se trata del tronco según el eje único de replanteo.

El precio incluye el repaso de la superficie de la capa inferior para que presente la pendiente longitudinal y transversal señaladas en los planos, y esté exenta de irregularidades fuera de los límites de tolerancia establecidos, antes del extendido de la capa correspondiente; incluye asimismo los materiales, transporte, extendido, compactación, humectación, y cuantos medios y trabajos intervienen en su correcta y completa ejecución.

CONTROL DE CALIDAD

Control de procedencia

Los áridos, naturales, artificiales o procedentes del reciclado, deberán disponer del marcado CE, según el Anejo ZA de la norma UNE-EN 12620, con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de

construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el caso de áridos con marcado CE, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan a dicho marcado permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia y para cualquier volumen de producción previsto se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1), y para cada una de ellas se determinará:

- La granulometría de cada fracción por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
- Límite líquido e índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104).
- Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
- Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
- Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
- Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).
- Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).
- Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

Control de producción

Para los materiales que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. En los materiales que no tengan marcado CE, será obligatorio realizar los ensayos de control de identificación y caracterización que se mencionan en este epígrafe.

En el caso de zahorras fabricadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1 000 m³) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:
 - Granulometría por tamizado (norma UNE-EN 933-1).
 - Humedad natural (norma UNE-EN 1097-5).
- Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m³) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:
 - Proctor modificado (norma UNE-EN 13286-2).
 - Equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9).
 - En su caso, límite líquido e índice de plasticidad (UNE 103103 y UNE 103104).
 - Contenido de finos del árido grueso (norma UNE-EN 933-1).
- Por cada veinte mil metros cúbicos (20 000 m³) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:
 - Índice de lajas (norma UNE-EN 933-3).
 - Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso (norma UNE-EN 933-5).
 - Coeficiente de Los Ángeles (norma UNE-EN 1097-2).
 - Contenido ponderal en azufre total (norma UNE-EN 1744-1).

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (epígrafe 510.9.3 del PG-3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

Control de ejecución

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en quinientos metros (500 m) de calzada o arcén, o alternativamente en tres mil quinientos metros cuadrados (3500 m²) de capa, o en la fracción construida diariamente si ésta fuere menor.

Las muestras se tomarán, y los ensayos "in situ" se realizarán, en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente.

- Compactación.

Sobre una muestra de efectivo siete unidades (7 ud) se realizarán ensayos de:

- Humedad natural, según UNE 103300.
- Densidad "in situ", según UNE 103900.

- Carga con placa.

Sobre una muestra de efectivo una unidad (1 ud) se realizará un ensayo de carga con placa de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal, según UNE 103808.

- Materiales.

Sobre cada uno de los individuos de la muestra tomada para el control de compactación, se realizarán ensayos de:

- Granulometría por tamizado, según la Norma UNE-EN 933-1.
- Proctor modificado, según la Norma UNE-EN 13286-2.

Criterios de aceptación o rechazo del lote

Las densidades medias obtenidas en la tongada compactada no deberán ser inferiores a las especificadas en el apartado 510.7.1. del artículo 510 del PG-3. Además, no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Si durante la compactación apareciesen blandones localizados, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

Se recomienda llevar a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa, así como proceder, cuando corresponda por frecuencia de control, a tomar muestras en dicha zona para granulometría y Proctor modificado.

Con respecto a la capacidad de soporte, el módulo de deformación vertical Ev2 y la relación Ev2/Ev1, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no será inferiores a los establecidos en el apartado 510.7.2. del artículo 510 del PG-3.

7.2.- RIEGOS Y MACADAM BITUMINOSO

7.2.1.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Consiste en la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre la capa granular de zahorra artificial, previamente a la colocación sobre ésta de una capa de mezcla bituminosa o un tratamiento superficial, según se indica en los planos de secciones tipo del proyecto.

Será de obligado cumplimiento la Normativa:

- PG-3 modificado por la Orden FOM/2523/2.014.

MATERIALES

Ligante hidrocarbonado

Se empleará una emulsión asfáltica tipo C50BF4 IMP. El Ingeniero Director podrá ordenar a su juicio el empleo de otro ligante sin que eso suponga abono aparte ninguno.

Árido de cobertura

Los áridos para riegos de imprimación cumplirán con las condiciones del artículo 530 del PG-3. Será arena natural, arena de machaqueo o mezcla de ambas.

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN933-2), de acuerdo con la norma UNE-EN 933-1.

El equivalente de arena del árido, según el Anexo A de la norma UNE-EN 933-8, será superior a 40.

Estará exento de terrones de arcilla, materia vegetal, margas u otras materias extrañas, siendo el material no plástico (UNE 103103 y UNE 103104).

Dotación de los materiales

La dotación de la emulsión quedará definida por la cantidad que la capa que se imprime sea capaz de absorber en un período de veinticuatro horas (24 h.). Se estima aproximadamente una dotación de 1,0 Kg/m².

La dotación del árido será la necesaria para la absorción de un exceso de ligante o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la circulación.

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo especificado en el apartado cuatro (4) del artículo 530 del PG-3 modificado por la Orden FOM/2523/2.014.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie cumple las condiciones exigidas para la unidad de obra correspondiente.

La superficie a imprimir se limpiará de polvo, barro y materiales sueltos o perjudiciales mediante barredoras mecánicas, aire a presión y en los lugares donde sea necesario, escobas de mano.

También se limpiarán los bordes de la zona a imprimir.

A continuación se regará la superficie sin llegar a saturarla.

Aplicación del ligante hidrocarbonado

Cuando la superficie preparada aún mantenga cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonado de forma uniforme y cuidando especialmente las juntas, para lo cual se

seguirán las indicaciones que el PG-3 hace al respecto.

Extensión del árido de cobertura

Se llevará a cabo cuando así lo ordene el Ingeniero Director, de forma uniforme y con la dotación adecuada. Se evitará el contacto de las ruedas de la extendedora con el ligante sin cubrir.

LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Sin perjuicio de lo que marca el PG-3, se prohibirá el tráfico sobre el riego de imprimación, siendo sólo permitida la circulación limitada de los vehículos estrictamente necesarios para la ejecución de la unidad y de los que indique el Ing. Director, y para ello se hará una extensión de árido de cobertura, que cumpla con lo especificado en el apartado 2.2. de éste artículo.

CONTROL DE CALIDAD

La emulsión bituminosa cumplirá las especificaciones sobre control de calidad recogidas en el artículo 214 de PG-3 modificado.

El control de áridos se basará en lo especificado en el artículo 530.7.1.2 del PG-3 modificado.

MEDICIÓN Y ABONO

El ligante hidrocarbonado empleado se medirá y abonará por Toneladas (Tm.) de ligante realmente empleadas en obra, de acuerdo con el proyecto y las órdenes escritas del Ing. Director.

El precio incluye los materiales en obra, operación de barrido y limpieza previa a la extensión, ensayos y cuantos medios y trabajos intervienen en la correcta y completa ejecución de la unidad.

7.2.2.- RIEGOS DE ADHERENCIA

DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Consiste en la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados (capa de mezcla bituminosa) o con conglomerantes hidráulicos (sobre la losa de hormigón del tablero de puentes), previa a la colocación sobre ésta de una capa de mezcla bituminosa, tal y como se indica en los planos de secciones tipo del proyecto.

Será de obligado cumplimiento la Normativa PG-3 modificada por la Orden FOM/2523/2.014.

MATERIALES

Se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

El ligante bituminoso será una emulsión asfáltica tipo C60B3 ADH y se empleará

una dosificación de 500 gramos por metro cuadrado (0,5 Kg/m²).

La Dirección Facultativa podrá ordenar a su juicio el empleo de otro ligante, sin que eso suponga abono aparte al Contratista.

DOTACIÓN DE LOS MATERIALES

La dotación de ligante bituminoso será de 500 gramos por metro cuadrado (0,5 Kg/m²)

El Director de las Obras podrá modificar las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Para la preparación de la superficie a imprimir, se emplearán barredoras mecánicas.

El ligante hidrocarbonado se aplicará con camión cisterna capaz de ejecutarlo con la dotación y temperatura prescrita. En los puntos inaccesibles se podrán emplear equipos portátiles provistos de una lanza de mano.

Además se estará a lo dispuesto en el apartado 531.4 del PG-3 modificado por la Orden FOM/2523/2.014.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie a imprimir cumple las condiciones exigidas para la unidad de obra correspondiente.

Se limpiará de polvo, barro y materiales sueltos o perjudiciales mediante barredoras mecánicas y en los lugares inaccesibles, mediante escobas de mano. También se limpiarán los bordes de la zona a imprimir.

Si el riego se va a aplicar sobre un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán mediante fresado los excesos de ligante hidrocarbonado que existan en la superficie del mismo y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

Aplicación de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director de las Obras, de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo, para lo cual se seguirán las indicaciones que el PG-3 hace al respecto.

LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Si la temperatura ambiente es inferior a diez grados centígrados (10° C) o si se prevén precipitaciones, no se deberán realizar los riegos de adherencia. Sólo si las temperaturas tuvieran tendencia a aumentar, se podría bajar este límite inferior a cinco grados centígrados (5° C).

Se prohibirá el tráfico sobre el riego de adherencia hasta que haya terminado la rotura de la emulsión.

Dentro del programa de trabajo, la aplicación del riego de adherencia deberá coordinarse con la extensión de las capas posteriores; extensión que no debe retardarse tanto que el riego de adherencia haya perdido su efectividad como elemento de unión con aquellas. Si el director de las obras lo estima necesario, se efectuará otro riego de adherencia, que no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al contratista.

CONTROL DE CALIDAD

Será de aplicación lo especificado en el apartado 8 del artículo 531 de PG-3.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias del presente artículo requeridas a estos productos, se podrá acreditar por medio de:

- Marca, sello o distintivo de calidad de los productos, que asegure el cumplimiento de las mismas, homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
- Certificado de conformidad a las normas referenciadas en el artículo 530 del PG-3, o Certificado acreditativo del cumplimiento de las mismas, que podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento o los Organismos españoles autorizados para realizar certificaciones o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al R.D. 2200/1995 de 28 de diciembre.

MEDICIÓN Y ABONO

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se medirá por toneladas (Tm) de emulsión realmente empleadas en obra, medidas por la superficie regada multiplicada por la dotación media del lote, si lo ha sido conforme al proyecto y las órdenes por escrito de la Dirección Facultativa.

El precio incluye el suministro de los materiales en obra, limpieza y barrido de la superficie, la aplicación de la emulsión, ensayos y cuantas operaciones, medios y materiales intervienen en la correcta y completa ejecución del riego.

7.3.- MEZCLAS BITUMINOSAS

7.3.1.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

DEFINICIÓN

La mezcla bituminosa en caliente es una combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos y eventualmente aditivos, de forma que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el

ligante y los áridos y se pone en obra a temperatura muy superior a la ambiente. Su ejecución incluye:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie.
- Fabricación de la mezcla.
- Transporte de la mezcla a lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla.

Con los firmes definidos en el proyecto se utilizarán las mezclas bituminosas tipo AC16 surf 50/70D y AC22 bin 50/70 S.

Estas mezclas serán realizadas según el Artículo 542 del PG-3/75, modificado por la Orden FOM/2523/2.014.

MATERIALES

Áridos

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas podrán ser de origen natural, artificial o reciclado siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la Central de fabricación, el equivalente de arena, según la Norma UNE-EN 933-8 para la fracción 0/4 mm, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, para la fracción 0/0,125 mm del árido combinado, deberá ser inferior a siete (7), y simultáneamente, el equivalente de arena, según UNE-EN 8933-8, deberá ser superior a cuarenta y cinco (45).

➤ Árido grueso

El árido grueso se obtendrá triturando piedra de cantera o grava natural. La proporción de partículas total y parcialmente triturada, según la Norma UNE-EN 933-5, será no inferior al 100% en capa de rodadura e intermedia y a 90% en capas de base (del % en masa).

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de finos (UNE-EN 933-1) determinado como el porcentaje que pasa por el tamiz 0'063 mm, será inferior al cinco por mil (0,5%) en masa; en caso contrario, el Director de las obras podrá exigir su limpieza por lavado aspiración u otros métodos por él aprobados, y una nueva comprobación.

El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2, no será superior a treinta (30) en capas de base, a veinticinco (25) en capas intermedias o de rodadura.

El mínimo valor del coeficiente de pulido acelerado del árido grueso, según la Norma UNE-EN-1097-8, no será inferior a cincuenta 50 en capas de rodadura.

El índice de las de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, será inferior a veinticinco (25).

En cuanto a la adhesividad, se seguirán las especificaciones del PG-3.

➤ **Árido fino**

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido fino la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933- 2). Deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal y otras materias extrañas.

En general, el árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural. Únicamente en categorías de tráfico pesado T3 y T4 y arcenes, se podrá emplear en parte arena natural no triturada, y en ese caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá señalar la proporción máxima en la mezcla, la cual no será superior al diez por ciento (10%) de la masa total del árido combinado, ni superar en ningún caso, el porcentaje de árido fino triturado.

Para capas de rodadura en las que se emplee árido fino de distinta procedencia que el árido grueso, aquel corresponderá a una fracción 0/2mm con un porcentaje retenido por el tamiz 2 mm no superior al diez por ciento (10%) del total de la fracción, con el fin de evitar la existencia de partículas de tamaño superior a dos milímetros (2 mm) que no cumplan las características exigidas en el epígrafe 542.2.3.2.

El árido fino deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

Polvo mineral

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

Puede proceder de los áridos, separándose de éstos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o aportarse a la mezcla como un producto comercial independiente o especialmente preparado.

El polvo podrá ser un producto comercial o especialmente preparado, en cuyo caso se denomina de aportación. También podrá proceder de los propios áridos, en cuyo caso deberá separarse de ellos el existente en exceso, por medio de los preceptivos sistemas de extracción de la central de fabricación.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 7.3.1.1. El Director de las Obras podrá modificar la proporción mínima de éste únicamente en el caso de que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas.

TABLA 542.6 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN

(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y ARCENES	T4
RODADURA	100			≥ 50	
INTERMEDIA	100		≥ 50		
BASE	100	≥ 50			

Tabla 7.3.1.1

Si el polvo mineral de los áridos fuese susceptible de contaminación o degradación, deberá extraerse en su totalidad, salvo el que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador, que en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla.

La granulometría del polvo mineral se determinará según la norma UNE-EN 933-10. El cien por ciento (100%) de los resultados de análisis granulométricos quedará dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 7.3.1.2.

Adicionalmente, el noventa por ciento (90%) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, quedarán incluidos dentro de un huso granulométrico restringido, cuya amplitud máxima en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm no superará el diez por ciento (10%)

TABLA 542.7 – ESPECIFICACIONES PARA LA GRANULOMETRÍA

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	HUSO GRANULOMÉTRICO GENERAL PARA RESULTADOS INDIVIDUALES CERNIDO ACUMULADO (% en masa)	AMPLITUD MÁXIMA DEL HUSO RESTRINGIDO (% en masa)
2	100	
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

Tabla 7.3.1.2

La densidad aparente del polvo mineral (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3)

deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

La designación de la mezcla bituminosa será la establecida en la norma UNE-EN 13108-1 añadiendo el tipo de granulometría.

Los husos granulométricos a emplear serán:

TIPO DE MEZCLA		ABERTURA DE LOS TAMICES. NORMA UNE-EN 533-2 (mm)									
		45	32	22	16	8	4	2	0.50	0.25	0.063
DENSA	AC16D	-	-	100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
SEMI DENSA	AC22S	-	100	90-100	70-88	50-66	---	24-38	11-21	7-15	3-7

Tabla 7.3.1.3

El Director de las obras podrá modificar el tipo de mezcla a utilizar, de acuerdo con las tablas 542.8 y 542.9 del PG-3 modificado.

Según la capa se emplearán los siguientes tipos:

- Capa de rodadura:
 - AC16 SURF D con relación ponderal filler/betún 1'2.
- Capa intermedia:
 - AC22 BIN S con relación ponderal filler/betún 1'1

El contenido de ligante hidrocarbonado en peso respectivo del total de la mezcla bituminosa, incluido el filler, será igual o superior al 4,50% en capa de rodadura e igual o superior al 4 % en capas intermedia y de base.

El Ingeniero Director indicará la fórmula de trabajo a la vista de los ensayos y previo estudio y propuesta del Contratista.

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Central de fabricación

La mezcla bituminosa en caliente procederá de una planta asfáltica próxima a la obra, que sea aprobada por el Ingeniero Director.

Elementos de transporte

Serán camiones de caja lisa y estanca.

Antes de cargar la mezcla bituminosa, se procederá a engrasar el interior de las cajas de los camiones con una capa ligera de agua jabonosa. Queda prohibida la utilización de productos susceptibles de disolver el ligante o mezclarse con él.

La forma y altura de la caja será tal que en ningún caso exista contacto entre la caja y la tolva de la extendedora.

Los camiones llevarán una lona para proteger la mezcla durante el transporte.

Extendedoras

Tendrán una capacidad de extendido de cincuenta toneladas por hora (50 t/h), y estarán provistas de palpador electrónico y sistema automático de nivelación. El ancho de extendido mínimo será de 3,5 m.

Equipo de compactación

Podrán utilizarse compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tándem, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto y un (1) compactador de neumáticos; para mezclas drenantes este último será un (1) compactador de rodillos metálicos tándem, no vibratorio.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, con inversores de marcha suaves, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llanta metálica no deberán presentar surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Director de las obras, y serán las necesarias para conseguir la compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar.

El Contratista deberá poner en conocimiento del Ing. Director con cuatro (4) días de anticipación al menos, la fecha de comienzo de los acopios a pie de planta.

No se admitirán los áridos que acusen muestras de meteorización como consecuencia de un acopio prolongado.

Diez (10) días antes del comienzo de la fabricación de la mezcla bituminosa, se dispondrá en acopios por lo menos la mitad del total de los áridos precisos, sin que ello presuponga obligación de abono por los mismos.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

Serán de aplicación las determinaciones del apartado 542.5.1 del PG-3 modificado por Orden FOM/2523/2.014.

El contenido de huecos (UNE-EN 12697-8) cumplirá lo establecido en la tabla 542.12. del PG 3 modificado, siendo para un tráfico T2:

➤ Capa de rodadura	4-6
➤ Capa intermedia	4-7
➤ Capa de base	4-8

Huecos en áridos (%) (UNE-EN 12697-8)

➤ Mezclas (16 mm)	≥15
➤ Mezclas (22 mm)	≥14
➤ Mezclas (32 mm)	≥14

La resistencia a la deformación plástica mediante el ensayo de pista de laboratorio, se realizará según la norma UNE-EN 12697-22 cumpliendo lo establecido en la tabla 542.13.a del PG-3 modificado.

El Contratista estudiará y propondrá la fórmula de trabajo al Ingeniero Director y no valdrá hasta que sea aprobada por escrito por este, el Ingeniero Director podrá modificarla y hacer los ensayos que crea oportunos. La fórmula de trabajo vigente será firmada por el Ingeniero Director.

Preparación de la superficie existente

Se cumplirá lo establecido en el apartado 542.5.2. del PG-3 modificado.

El Director de la obra deberá indicar las medidas encaminadas para establecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

El mismo Director de las obras podrá ordenar la adición de un nuevo riego de adherencia en caso de haber transcurrido mucho tiempo desde su aplicación.

Fabricación de la mezcla

Se cumplirá con lo establecido en el apartado 542.5.4 del PG-3 modificado.

La temperatura máxima de la mezcla a la salida de la planta será de 165 °C y la mínima será de 160 °C

Transporte de la mezcla

Serán de aplicación las determinaciones del apartado 542.5.5 del PG-3 modificado.

Extensión de la mezcla

Se cumplirán las disposiciones de los apartados 542.5.6, 542.5.7 y 542.5.8 del PG-

3 modificado.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, acordando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquella no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para la iniciación de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Salvo autorización expresa del Ing. Director, en los tramos de fuerte pendiente, se extenderá de abajo hacia arriba.

Compactación de la mezcla

La temperatura mínima de la mezcla al iniciar la compactación será de 151 °C En el caso de circunstancias meteorológicas desfavorables la temperatura será de 156 °C

La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas franjas, y continuará hacia el borde más alto de firme, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

Inmediatamente después del apisonado inicial, se comprobará la superficie obtenida en cuanto a bombeo, peraltes, rasante, regularidad de la superficie y demás condiciones especificadas.

Será obligatorio que el Contratista disponga en cada tajo de una regla de tres (3) metros y termómetros adecuados para comprobar la temperatura de la mezcla al llegar (que deberán ser rechazados y la carga tirada a vertedero autorizado si la temperatura es inferior a 155 °C o la fijada en caso de mal tiempo), en la tolva de la extendedora y en el extendido y durante el apisonado, con independencia de los aparatos y comprobaciones que haga la Administración simultáneamente.

Se dispondrá en la margen donde sean fácilmente visibles por los maquinistas una señal de 143 °C y otra señal de 130 °C para indicar las zonas hasta donde debe actuar la apisonadora de neumáticos de no menos de doce (12) toneladas, (entre la misma extendedora y los 143 °C) y la de llanta lisa de no menos de ocho (3) toneladas (entre los 143 °C y los 130 °C), debiéndose suspender y haberse alcanzado la compactación, densidad y geometría antes de ella, en la zona de 130 °C

El equipo descrito es mínimo, conviniendo otra compactadora de neumáticos que actúe en la segunda zona, y siendo obligatoria si no se logran resultados satisfactorios con el equipo mínimo.

El Contratista tendrá personal competente encargado de ir corriendo ambas señales de acuerdo con la temperatura real de la mezcla en las zonas correspondientes. La aplicación de la regla de tres (3) metros y comprobaciones de espesor, cotas y peraltes se irán haciendo por personal competente, que el Contratista deberá disponer al efecto, al mismo tiempo que la compactación para averiguar que se logran las prescripciones

geométricas mientras es posible por mantenerse la mezcla plástica, corrigiendo con las apisonadoras y añadiendo o retirando mezcla en caliente. El Contratista y el personal mencionado deberán atender a las indicaciones que sobre la mezcla hiciera el Director directamente o a través de su personal en obra.

El Ing. Director deberá suspender la ejecución en cualquier momento si comprueba que no se están efectuando las operaciones mencionadas de control y señalización, temperaturas, compactación de acuerdo con ellas, y control y corrección geométrica sobre la marcha.

Una vez corregidas las deficiencias encontradas, se continuarán las operaciones de compactación.

Las capas extendidas se someterán también a un apisonado transversal mediante cilindros Tándem o rodillos de neumáticos, mientras la mezcla se mantiene en caliente y en condiciones de ser compactada, cruzándose en sus pasadas con la compactación inicial.

El apisonado en los lugares inaccesibles para los equipos de compactación, se efectuará mediante pisonos de mano adecuados para la labor que se quiere realizar.

Los espesores de las capas compactadas serán los indicados en los planos de secciones tipo, o los que ordene, en su caso, el Ingeniero Director.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

Espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10mm) en capas de rodadura e intermedia ni de quince milímetros (15mm) en las de base. El espesor de una capa no deberá ser inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos.

En todos los perfiles transversales se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección –tipo de los Planos del Proyecto.

Regularidad superficial

El índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en las tablas siguientes del apartado 542.7.3 del PG-3 modificado:

FIRMES NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE CAPA		
	RODADURA E INTERMEDIA		OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	TIPO DE VÍA		
	AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS	
50	<1,5	<1,5	<2,0
80	<1,8	<2,0	<2,5
100	<2,0	<2,5	<3,0

Tabla 7.3.1.4

FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA			
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS	
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)			
	> 10	≤ 10	> 10	≤ 10
50	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 2,5	< 3,0

Tabla 7.3.1.5

Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de las capas de rodadura, la macrotextura superficial, (Norma UNE-EN 13036-1) y la resistencia al deslizamiento, (Norma UNE 4/201 IN, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICA	Valor mínimo
MACROTEXTURA SUPERFICIAL(*) (mm)	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) (%)	65

(*) Medida inmediatamente después de la puesta en obra.

(**) Medida una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa

Tabla 7.3.1.6

CONTROL DE CALIDAD

Se seguirán en general las determinaciones del apartado 542.9 del PG-3 modificado.

MEDICIÓN Y ABONO

El ligante bituminoso empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, se abonará por toneladas realmente empleadas en obra, si lo han sido de acuerdo con el proyecto, fórmula de trabajo autorizada por el Ingeniero Director y una orden escrita, haciendo la medición a partir de ensayos de extracción de testigos con recuperación de betún y filler realizados diariamente, según lo previsto en el apartado 3.25 de este Pliego.

El filler será de aportación, de cemento tipo CEM II/A-M 32,5 y se abonará independientemente.

Todos los ensayos de puesta a punto de la fórmula de trabajo son por cuenta del Contratista, es decir, no son de abono.

Las mezclas bituminosas en caliente se abonaran por toneladas realmente fabricadas y puesta en obra, si lo han sido de acuerdo con el proyecto, la fórmula de trabajo aprobada por el Ingeniero Director y sus órdenes escritas.

La medición se hará a partir de la comprobación geométrica de la longitud y ancho, cotas, peraltes e irregularidades de superficies, el espesor y peso específico se determinará por testigos extraídos del volumen de la capa de M.B.C. ejecutada cada día, con una cadencia de uno por cada carril y cada cien (100) metros (desfasados los carriles contiguos cincuenta (50) metros, de manera que en cada calzada se hará una extracción cada cincuenta (50) metros al tresbolillo), sin perjuicio de que el Ingeniero Director disponga un número mayor de extracciones y otros emplazamientos.

Si los valores resultantes de los ensayos de cada testigo y de la medición de su espesor corresponden a lo proyectado, a las prescripciones, formula de trabajo aprobada por el Ingeniero Director y, en su caso, a las órdenes escritas del mismo, dentro de las tolerancias admisibles se tomará como espesor para la medición la media aritmética de todos los testigos y como densidad, análogamente, la media aritmética de todos los testigos. El volumen y la densidad así resultante se multiplicaran para obtener el peso en toneladas realmente ejecutadas.

Si alguno de dichos valores resultantes de algún testigo difiere del parámetro correspondiente proyectado especificado o fijado en la fórmula de trabajo en más de la tolerancia admisible, se procederá de igual modo que figura en este Pliego para los casos de testigos con resultados defectuosos, y según la valoración respecto a lo especificado, sea o no mayor del cinco (5) o del diez (10) por ciento tanto por defecto como por exceso, en ningún caso serán de abono los excesos eventualmente ejecutados.

Los precios incluyen los áridos, clasificación, equipo, maquinaria, estudio, ensayos de puesta a punto y obtención de la F.D.T., transportes, cargas y descargas, fabricación, extendido, compactación, señalización, ordenamiento del tráfico, preparación de juntas, y cuantos medios y operaciones intervienen en la correcta y completa ejecución de la unidad, con excepción del betún e incluyendo el filler de aportación.

La mezcla bituminosa se medirá por toneladas deducidas como se ha indicado

anteriormente, sin descontar los pesos del ligante ni del filler. Los precios correspondientes se indican en el Cuadro de Precios nº 1.

7.4.- OBRAS COMPLEMENTARIAS

7.4.1.- ACERADOS

DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Los Acerados estarán constituidos por pavimentos de hormigón en masa, tal y como se indica en planos. Se pretende dar una visión general sobre los pasos necesarios para la ejecución de revestimientos para pavimentos de hormigón con sistemas de hormigón impreso y texturizado in situ. Se obtienen revestimientos con diferentes texturas y estampados, altas resistencias mecánicas, y resistentes a la intemperie. El sistema permite obtener, partiendo de superficies de hormigón fresco, un revestimiento superficial impreso, continuo, resistente, duradero y coloreado, con unas características finales que permiten reemplazar a los pavimentos tradicionales: inalterable al exterior (rayos UV), monolítico y con una amplia gama de colores y acabados posibles.

El sistema se realiza sobre una capa de hormigón fresco de 8 a 20 cm de espesor, una vez extendido y nivelado, mediante espolvoreo, para a continuación realizar su incorporación al hormigón mediante fratasados sucesivos.

MATERIALES

Cemento

El tipo a utilizar será Cemento CEM II/B-P 32,5 N.

Hormigón

Se empleará hormigón en masa HM-15.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se extenderá una capa de base de arena u hormigón en masa, según especificaciones en planos, de 15 cm de espesor.

Sobre la base se extenderá una capa del mortero especificado, con un espesor inferior a 4 cm, y sólo el necesario para compensar las irregularidades de la superficie de la base.

El solado se hará por soladores de oficio. Sobre la capa de asiento de mortero se colocarán a mano las baldosas, golpeándolas para reducir al máximo las juntas y para hincarlas en el mortero hasta conseguir la rasante prevista en los planos para la cara de huella.

Asentadas las baldosas, se macearán con pisones de madera, hasta que queden perfectamente enrasadas. Se corregirá la posición de las que queden fuera de las tolerancias establecidas o presenten cejillas, extrayendo la baldosa y rectificando el espesor de la capa de asiento de mortero si fuera preciso.

Las baldosas que hayan de ir colocadas en los remates del solado deberán cortarse con cuidado para que las juntas resulten de espesor mínimo.

Las juntas no excederán de 2 mm.

Una vez asentadas y enrasadas se procederá a regarlas y a continuación se rellenarán las juntas con lechada de cemento. Antes del endurecimiento de la lechada se eliminará la parte sobrante.

El pavimento terminado no deberá presentar irregularidades superiores a 5 mm. medidas con regla de 3 metros.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá por superficie (m²) de pavimento realmente terminado, y en los precios estarán incluidos el suministro y colocación de todos los materiales necesarios para la correcta y completa terminación de los pavimentos, conforme a lo especificado en éste Pliego y a las órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

8.- ESTRUCTURAS

8.1.- COMPONENTES

8.1.1.- ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL

MATERIALES

Serán barras corrugadas de acero B 500 SD que cumplan con las especificaciones del artículo 16 de este PPTP, y con cuanto se especifica en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

DOBLADO Y COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS

Las armaduras se doblarán y colocarán ajustándose a la Instrucción EHE-08 y a los Planos del Proyecto.

Se dispondrán sujetas entre sí de manera que no varíe su posición durante el transporte, montaje y hormigonado, y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueras. Las separaciones entre barras y los recubrimientos serán los que figuran en los planos y en todo caso satisfarán los requerimientos de la Instrucción EHE.

Los anclajes y empalmes se harán conforme a los apartados 66.5 y 66.6 del artículo 66º de la Instrucción EHE-08.

Los empalmes entre barras se ejecutarán de manera que la transmisión de fuerzas de una barra a la siguiente quede asegurada sin que se produzcan desconchados o cualquier otro tipo de daño en el hormigón próximo a la zona de empalme.

Las barras deberán distribuirse de manera que el número de empalmes sea mínimo, y en cualquier caso, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, los

correspondientes planos de despiece. Se procurará que los empalmes queden alejados de las zonas en las que la armadura trabaje a su máxima carga.

CONTROL DE CALIDAD

El control de la calidad se efectuará de acuerdo con lo especificado en la Instrucción EHE-08.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición se efectuará por kilogramo (kg) realmente empleado con base en los despieces obtenidos de los planos y de los pesos teóricos proporcionados por el fabricante para cada calibre, de acuerdo con el proyecto y/o órdenes escritas de la Dirección Facultativa.

El precio incluye la adquisición del acero, su transporte, descarga, acopio, corte y doblado, recortes, solapes, anclajes, separadores y cuantos medios, materiales y trabajos intervienen en la completa y correcta ejecución de la unidad de obra, es decir, todas las operaciones necesarias para confeccionarlas y colocarlas en la posición en que hayan de ser hormigonadas o fijadas.

8.1.2.- HORMIGONES

DEFINICIÓN Y GENERALIDADES

Se definen como hormigones, los materiales formados por mezcla de cemento, agua, árido grueso, arena y eventualmente adiciones y aditivos y material puzolánico (cenizas volantes), que al fraguar y endurecer adquieren resistencia y estabilidad en el tiempo ante los agentes atmosféricos y el agua.

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08".

COMPOSICIÓN

El cemento a emplear en la fabricación de hormigones cumplirá las especificaciones del presente Pliego.

El agua para amasado y curado del hormigón cumplirá lo especificado en el artículo correspondiente.

Los áridos a emplear cumplirán lo prescrito en el artículo correspondiente.

Los aditivos y adiciones cumplirán las condiciones establecidas en los artículos correspondientes del presente Pliego.

CARACTERÍSTICAS

Las características mecánicas de los hormigones empleados en estructuras cumplirán las condiciones impuestas en el artículo 39 de la Instrucción EHE-08.

Cada tipo de hormigón empleado deberá cumplir con la resistencia característica a

compresión especificada en proyecto.

DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

La dosificación se llevará a cabo respetando las limitaciones siguientes:

- La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón y la máxima relación agua/cemento serán las siguientes:

Tabla 1: Máxima relación agua/cemento y mínimo contenido de cemento

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	CLASE DE EXPOSICIÓN												
		I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
Máxima relación a/c	masa	0,65	--	--	--	--	--	--	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	armado	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,46	0,55	0,50	0,50
	pretensado	0,60	0,60	0,55	0,50	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,45	0,55	0,50	0,50
Mínimo contenido de cemento(kg/m³)	masa	200	--	--	--	--	--	--	275	300	325	275	300	275
	armado	250	275	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300
	pretensado	275	300	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300

Tabla 8.1.2.1

- La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 400 kg. Sólo bajo la autorización expresa del Ingeniero Director podrá superarse dicho límite.

El Contratista realizará ensayos previos en laboratorio para establecer la dosificación, con objeto de conseguir que el hormigón resultante cumpla con las condiciones que se le exigen en la Instrucción EHE-08, a menos que pueda acreditar documentalmente que los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos pueda conseguir un hormigón que posea las condiciones exigidas.

RESISTENCIA DEL HORMIGÓN FRENTE AL ATAQUE POR SULFATOS

En el caso de existencia de sulfatos, el cemento poseerá la característica adicional de resistencia a los sulfatos, según la UNE 80303, siempre que su contenido sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas, o igual o mayor que 3000 mg/kg en el caso de suelos.

TIPOS DE HORMIGÓN EMPLEADOS EN PROYECTO

A efectos del proyecto se emplearán hormigones de los tipos siguientes:

- Hormigón en masa tipo HM-15/P/20 para limpieza, nivelado de fondos de cimentación, y formación de pendientes.
- Hormigón tipo HM-20/P/20 en arrioñonado de tuberías.
- Hormigón tipo HA-30/B/20/IIa en arquetas, pozos, y obras de fábrica de hormigón armado.
- Hormigón tipo HA-30/B/20/IV+Qb en aliviaderos.
- El lugar de empleo de cada tipo de hormigón viene definido en los Documentos

de Presupuesto y Planos del Proyecto.

FABRICACIÓN Y TRANSPORTE A OBRA DEL HORMIGÓN

Fabricación

En la ejecución de hormigones se atenderá el Contratista a todo lo dispuesto en la vigente Instrucción EHE-08 y a las órdenes concretas que, para la debida aplicación de la misma dicte en cada caso la Dirección Facultativa.

El hormigón se hará forzosamente con máquina. Si el hormigón ha de ser amasado a pié de obra, el Contratista instalará en el lugar de trabajo una hormigonera del tipo aprobado, equipada con dispositivo para la regularización y medición del agua, capaz de producir una mezcla de hormigón homogéneo de color uniforme. El volumen de material mezclado por amasado, no ha de exceder los tres cuartos (3/4) de la capacidad nominal de la hormigonera.

El tiempo de amasado no será inferior a un minuto en hormigonera de setecientos cincuenta (750) litros o inferior.

Transporte

El hormigón se transportará desde el lugar de fabricación al lugar del vertido, tan rápidamente como sea posible según métodos aprobados por la Dirección Facultativa y que no acusen segregación o pérdida de ingredientes. Se depositará tan cerca como sea posible de su colocación final, para evitar manipulaciones ulteriores.

Si la fabricación de la mezcla se efectúa en una instalación central que abastezca obras próximas, el transporte del hormigón podrá efectuarse por medio de camiones provistos de sistema de agitación de la masa o desprovistos de ellos. En el primer caso se utilizarán camiones de tambor giratorio o provisto de paletas, cuya capacidad no podrá ser aprovechada en más del 80% de la cifra que suministre el fabricante del equipo. El tiempo comprendido entre la carga y descarga del hormigón no podrá exceder de 45 minutos y durante todo el período de permanencia de la mezcla en el camión, debe funcionar constantemente el sistema de agitación.

Si se emplean camiones no provistos de agitadores, el tiempo se reduce a treinta minutos (30 min).

El transporte del hormigón por tubería con el uso de bomba de hormigón está autorizado siempre y cuando no se produzcan segregaciones, a juicio de la Dirección Facultativa.

PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

Colocación

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.

No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la Dirección Facultativa, una vez que se hayan revisado las armaduras ya colocadas en su posición definitiva.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

Se tendrá especial cuidado en evitar el desplazamiento de armaduras, conductos de pretensado, anclajes y encofrados, así como el producir daños en la superficie de estos últimos, especialmente cuando se permita la caída libre del hormigón.

Compactación

La compactación de los hormigones en obra se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de las mezclas y de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire.

Cuando se utilicen vibradores de superficie el espesor de la capa después de compactada no será mayor de 20 centímetros.

La utilización de vibradores de molde o encofrado deberá ser objeto de estudio, de forma que la vibración que se transmita a través del encofrado sea la adecuada para producir una correcta compactación, evitando la formación de huecos y capas de menor resistencia.

El revibrado del hormigón deberá ser objeto de aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

JUNTAS DE HORMIGONADO

Las juntas de hormigonado, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la Dirección Facultativa, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por la Dirección Facultativa.

Si el plano de una junta resulta mal orientado, se demolerá la parte de hormigón necesaria para proporcionar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero,

dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta con toda suciedad o árido que haya quedado suelto. En cualquier caso, el procedimiento de limpieza utilizado no deberá producir alteraciones apreciables en la adherencia entre la pasta y el árido grueso. Expresamente se prohíbe el empleo de productos erosivos en la limpieza de juntas.

Se prohíbe hormigonar directamente sobre o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En este caso deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

HORMIGONADO EN CONDICIONES ESPECIALES

Hormigonado en tiempo frío

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5° C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento de hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material. En el caso de que se produzca algún tipo de daño, deberán realizarse los ensayos de información necesarios para estimar la resistencia realmente alcanzada, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la Dirección Facultativa. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen ión cloro.

Hormigonado en tiempo caluroso

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.

Para ello los materiales constituyentes del hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque.

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección Facultativa, se adopten medidas especiales.

CURADO DEL HORMIGÓN

Durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante un adecuado curado. Este se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer periodo de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa, y no contengan sustancias nocivas para el hormigón.

Si el curado se realiza empleando técnicas especiales (curado al vapor, por ejemplo) se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propias de dichas técnicas, previa autorización de la Dirección Facultativa.

ACABADO DE SUPERFICIES

Las superficies vistas de las piezas o estructuras, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Cuando se requiera un particular grado o tipo de acabado por razones prácticas o estéticas, se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

En general, para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

CONTROL DE CALIDAD

El control de materiales y el control de la ejecución se realizarán según lo dispuesto en los capítulos XV y XVI de la Instrucción EHE-08, respectivamente y el artículo 610.7 del PG-3.

Para los lotes correspondientes a elementos de hormigón pretensado, el control se realizará determinando la resistencia de al menos seis (6) amasadas por lote. De cada una de estas amasadas se extraerán al menos nueve (9) probetas y se comprobará la resistencia a cuarenta y ocho (48) horas (dos (2) probetas), siete (7) días (dos (2) probetas) y veintiocho (28) días (tres (3) probetas), guardándose dos (2) probetas para estudiar la evolución de la resistencia del hormigón a mayor plazo si fuese necesario.

Se realizará la rotura de probetas necesarias de forma a asegurar una resistencia

del hormigón de al menos veintiocho (28) MPa para poder realizar el tesado completo. En los lotes correspondientes a elementos de hormigón armado, el control se realizará determinando la resistencia de al menos cuatro (4) amasadas por lote. De cada amasada se extraerá al menos siete (7) probetas y se comprobará su resistencia a siete (7) días (dos (2) probetas), veintiocho (28) días (tres (3) probetas) quedando dos (2) probetas para estudiar la evolución de la resistencia del hormigón a mayor plazo si fuese necesario.

El Contratista deberá incluir en el Plan de Aseguramiento de la Calidad la división de cada una de las estructuras en lotes y amasadas según su tipología, indicando las probetas a extraer y las edades a las que está prevista su rotura, de acuerdo que se cumpla con lo prescrito anteriormente y en el artículo 88.4. de la EHE-08, para someterlo a la aprobación de la Dirección Facultativa.

MEDICIÓN Y ABONO

Criterios de medición y abono

La medición de los hormigones en general que tendrá lugar por metros cúbicos (m³), se calculará exactamente por procedimientos geométricos, tomando como datos las dimensiones que figuran en los planos junto con las modificaciones que hubiera podido autorizar la Dirección Facultativa durante la construcción.

Los volúmenes de hormigón originados por exceso de excavación no serán de abono excepto si hubieran sido previamente autorizados por la Dirección Facultativa sobre-excavaciones correspondientes ó si corresponden a desprendimientos, no imputables al Contratista. En este último caso el hormigón empleado en su relleno se abonaría al precio correspondiente.

La medición y abono de los hormigones que formen parte integrante de otras unidades de obra del presente Pliego, se efectuará según lo especificado en dichas unidades.

Conceptos incluidos en los precios

En los precios de las distintas clases de hormigón quedará incluido: el estudio y la obtención de la fórmula de trabajo para cada tipo de hormigón, así como los materiales necesarios para dicho estudio; el cemento, árido, agua y aditivos necesarios para la fabricación y puesta en obra (y aprobados por la Dirección Facultativa); la fabricación, transporte, puesta en obra y compactación del hormigón, la ejecución y tratamiento de las juntas, la protección del hormigón fresco, el curado y los productos de curado; el acabado y la realización de la textura superficial; y cuantos materiales, maquinaria y mano de obra sean necesarios para la correcta, rápida y segura ejecución de las unidades de obra objeto de éste Artículo.

8.2.- ESTRUCTURAS METÁLICAS

8.2.1.- PATES DE ACERO

DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Comprende este artículo los pates o elementos fijos de acero que se colocan formando escaleras de acceso.

MATERIALES

Los pates de acceso serán de polipropileno con alma de acero que cumplirán con lo especificado para los mismos en la UNE-EN 13.101. El travesaño de apoyo de los pates vendrá provisto de resaltes y topes laterales antideslizamiento. La parte externa del pate tendrá unas dimensiones en planta de 400 x 150 mm. Los anclajes tendrán una longitud de 80 mm.

EJECUCIÓN

Los pates se colocarán en obra introduciendo su anclaje en los huecos abiertos previamente por taladro e inyectando un mortero especial de alta resistencia a base de resinas epoxi. La inyección cesará cuando rebose el mortero por fuera del hueco.

No se podrá hacer uso de estos elementos hasta pasados 7 días desde su colocación.

Las resinas epoxi cumplirán las especificaciones del artículo 293 del presente Pliego

RECEPCIÓN Y CONTROL

La toma de muestras, ensayos y contraensayos de recepción se realizarán según lo prescrito por la norma UNE 36097-2:1981.

Mediante el certificado de garantía del fabricante, correctamente homologado y con el visto bueno de la Dirección Facultativa, se podrá prescindir en general de los ensayos de recepción de estos elementos.

MEDICIÓN Y ABONO

Los pates se medirán y abonarán incluidos en la unidad de obra a la que pertenezcan.

El precio incluirá el suministro, puesta en obra, ensayo y colocación de todos los elementos y operaciones necesarias para su correcta ejecución.

8.3.- CIMENTACIONES

8.3.1.- CIMENTACIONES POR CAJONES INDIOS DE HORMIGÓN ARMADO

DEFINICIÓN Y AMBITO DE APLICACIÓN

Se definen como cimentaciones por cajones indios de hormigón armado las realizadas a base de cajones sin fondo, de sección rectangular o circular, que se van hincando en el terreno por su propio peso o mediante lastre, a medida que se excava en su interior, mientras se recrecen sus paredes. Este proceso continúa hasta alcanzar la profundidad deseada.

En los cajones indios se distinguen los elementos siguientes:

- Cuchillas.
- Cuerpo del cajón; compuesto de paredes exteriores y eventualmente de tabiques interiores.

Su ejecución incluirá las operaciones siguientes:

- Operaciones previas.
- Hormigonado del anillo inicial.
- Hince del cajón.
- Recreído del cajón por anillos sucesivos.
- Relleno del cajón.
- Enrase de cimientos.

MATERIALES

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Además de lo dispuesto en este artículo se estará a lo señalado en el artículo 630, "Obras de hormigón en masa o armado", del PG-3.

El hormigón de las cuchillas tendrá una dosificación mínima de trescientos kilogramos de cemento por metro cúbico (300 kg/m³); el tamaño máximo del árido será de veinticinco milímetros (25 mm); y su consistencia será tal, que el escurrimiento en la mesa de sacudidas esté comprendido entre el cuarenta por ciento (40%) y el setenta por ciento (70%).

El hormigón de las paredes y tabiques tendrá una dosificación mínima de doscientos cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico (250 kg/m³); el tamaño máximo del árido será de cincuenta milímetros (50 mm); y su consistencia será tal, que el escurrimiento en la mesa de sacudidas sea inferior al setenta por ciento (70%).

El hormigón de relleno del cajón tendrá una dosificación mínima de trescientos

cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico (350 kg/m³) en la primera tongada, y de doscientos kilogramos por metro cúbico (200 kg/m³) en el resto; salvo en la coronación, en la que la dosificación mínima será de doscientos cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico (250 kg/m³); el tamaño máximo del árido será de cincuenta milímetros (50 mm); y su consistencia será tal, que el escurrimiento en la mesa de sacudidas sea inferior al cuarenta por ciento (40%).

Las resistencias características de estos hormigones serán las fijadas en el Proyecto.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Además de lo dispuesto en este artículo se estará a lo prescrito en el artículo 630, "Obras de hormigón en masa o armado", del PG-3

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Operaciones previas

Antes de comenzar la hinca del cajón, se establecerá el "Plan de Ejecución" del mismo, propuesto por el Contratista y aprobado por el Director de las Obras adaptándose a las características del terreno y a la profundidad de hinca deseada. Se preparará asimismo una plataforma de trabajo adecuada.

Hormigonado del anillo inicial

Sobre la plataforma de trabajo se encofrará la parte del cajón correspondiente a la cuchilla y a la altura de paredes que la resistencia del terreno bajo las cuchillas admita con seguridad; se colocarán las armaduras correspondientes; y se hormigonará a continuación.

Se dejará fraguar, sin desencofrar ni cargar, durante veinte días (20 d); o bien hasta que se comprueba que la resistencia del hormigón sea superior al setenta por ciento (70%) de la característica.

Hinca del cajón

La hinca del cajón se efectuará de forma progresiva. Si un cajón queda colgado, se pararán las operaciones de excavación; y se dispondrán sobrecargas prudenciales, hasta lograr el descenso del cajón hasta su apoyo. También podrá recurrirse a inyectar agua a lo largo de las paredes. En cualquier caso, la hinca proseguirá de forma que el cajón no pueda descender súbitamente más de treinta centímetros (30 cm).

La excavación del terreno se realizará en seco, mientras sea posible. En los casos en que sea necesario recurrir a bombas de agotamiento, las alcachofas de las mangueras se situarán en pequeños pozos practicados en el fondo de la excavación.

Si el agotamiento resulta impracticable, se procurará inyectar productos que disminuyan las permeabilidades de los terrenos que se atraviesan.

En caso de que no fuera posible la excavación en seco del interior del cajón, se recurrirá a su dragado; y eventualmente, si fuese necesario o mediante el trabajo de hombres rana, podrán descalzarse las cuchillas; a menos que el Director de las Obras decida preparar el cajón para su hincia con aire comprimido.

Si en los terrenos atravesados predominan las arenas finas, y son de temer sifonamientos, el Director limitará el caudal de agotamiento, a la vista del comportamiento del terreno.

Se prohibirán totalmente los agotamientos si son de temer socavaciones de cimentaciones próximas.

En el caso de que, para proseguir la excavación, sea preciso recurrir al empleo de explosivos, las operaciones requeridas para ello se realizarán con el mayor cuidado. Se emplearán cantidades muy pequeñas de explosivos en cada voladura; cargando cada taladro con un cartucho de cien gramos (100 g), como máximo; cuya potencia sea adecuada a la clase y estado de la roca a quebrantar. La explosión se provocará con explosor eléctrico, usando estopines con distintos retardos; de modo que la voladura produzca el menor quebranto posible al cajón.

Las precauciones respecto a la cantidad de explosivos se extremarán al aproximarse al nivel definitivo de cimentación, con el fin de evitar que el cajón quede descansando sobre una capa de terreno quebrantado.

Los cajones deberán descender verticalmente en todos los momentos de la operación, de forma que la pendiente no supere el cinco por ciento (5%). Las desviaciones que tiendan a producirse, se corregirán atacando la excavación por el lado conveniente, y empleando sobrecargas prudencialmente dispuestas.

Recrecido del cajón por anillos sucesivos

La altura de cada recrecido será fijada por el Director de las Obras, atendiendo a la resistencia del terreno bajo las cuchillas.

Los recrecidos sucesivos se irán realizando a medida que se produzca la hincia de los cajones.

Una vez que se haya llegado a la profundidad indicada en Proyecto, se reconocerán los fondos de las excavaciones; y se arreglarán las superficies de asientos, regularizándose según planos horizontales.

El Director de las Obras dará orden, por escrito, de continuar la hincia o de comenzar el relleno de la cámara, según el resultado del reconocimiento.

Relleno del cajón

Se admitirá el hormigonado en seco de una primera tongada con hormigón rico y seco, si no es de temer un deslavado de la masa por circulación de agua a través de ella, producida por los agotamientos.

Si no es así, se recurrirá al empleo de hormigón sumergido, empleando tubo tremie o cualquier otro sistema que indique el Proyecto o el Director de las Obras.

La misión de la primera tongada será la de hacer estanco en el fondo del cajón, impidiendo la posterior entrada de agua y permitiendo realizar en seco el resto del relleno. El Contratista propondrá justificadamente el espesor de esta tongada, teniendo en cuenta la subpresión a soportar que habrá de ser aprobada por el Director de las Obras.

El hormigonado del terreno posterior se realizará después de transcurridas al menos cuarenta y ocho horas (48 h), desde la eliminación del agua del interior del cajón.

Sobre las capas de hormigón ya hechas, se colocarán tablones para que el tránsito de los operarios no se verifique directamente sobre el material empleado; limpiando adecuadamente la superficie de las capas colocadas, antes de echar las nuevas.

Enrase de cimientos

Terminado el descenso del cajón, y mientras se hace el relleno del mismo, se procederá a recortar e igualar las superficies terminadas; de manera que, en su parte superior, queden perfectamente enrasadas con el plano de cimientos fijado en Proyecto. El relleno de hormigón alcanzará así mismo dicha superficie.

Con objeto de facilitar el trabajo de enrase de cimientos y arranques de la superestructura, realizando las operaciones necesarias en seco, podrá disponerse, una ataguía en el borde la sección superior del cajón según propuesta del Contratista aprobada por el Director de las Obras. La aprobación por parte del Director de las Obras no exime al Contratista de la total responsabilidad de la solución propuesta.

MEDICIÓN Y ABONO

El hormigón, encofrados, armaduras, y perfiles laminados empleados, se abonarán de acuerdo con lo establecido para la medición y abono de dichas unidades en los artículos correspondientes del presente Pliego.

La excavación se abonará por metros cúbicos (m³), resultantes de multiplicar la superficie en planta del cajón, a nivel de los bordes de las cuchillas, por la diferencia de cotas existente entre la posición inicial y final de dicho borde, ambas medidas en el terreno. Si existen varios precios de excavación en cajones indios, en función de la naturaleza del terreno, se entenderá que la excavación en un terreno comienza cuando al menos la mitad (1/2) de la longitud de las cuchillas se apoya en dicho terreno.

8.4.- ELEMENTOS AUXILIARES

8.4.1.- ENCOFRADOS Y MOLDES

DEFINICIÓN

Los encofrados son elementos para el moldeo “in situ” de hormigones y morteros.

Pueden ser recuperables o perdidos.

A efectos del proyecto, los encofrados y moldes serán de los tipos siguientes:

- Encofrados con moldes metálicos.

Cumplirán con las consideraciones del artículo 680 del PG-3 y del artículo 65 de la EHE-08.

MATERIALES

Los módulos o paneles modulares serán de estructura metálica con forro fenólico de 25 o 18 mm de espesor. La unión del forro fenólico al marco metálico se realizará mediante tornillos con cabeza a la gota de cera.

El cerramiento de espacios residuales se realizará con elementos de compensación unidos mediante correas a la estructura metálica de los paneles.

La unión entre paneles se ejecutará con cerrojos que permitan la correcta alineación y estanqueidad de juntas.

La colocación de tapes se realizará mediante anclajes de borde que impidan el desplazamiento del elemento.

Las consolas de trabajo se anclarán a los travesaños horizontales y verticales de los marcos metálicos mediante operación rápida y simple y llevarán incorporado el sistema de seguridad.

El izado de los paneles se realizará con ganchos de elevación de seguridad.

EJECUCIÓN

Construcción y montaje

Antes de iniciar la ejecución de los encofrados y moldes deberá someterse su proyecto a la aprobación del Ingeniero Director de las Obras.

Los encofrados, con sus ensambles y soportes, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos del conjunto superiores a la milésima de la luz.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

El Ingeniero Director exigirá del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y moldes que aseguren el cumplimiento de estas condiciones. Pero la aprobación del sistema no disminuirá en nada la responsabilidad del Contratista, en cuanto a la buena calidad de la obra ejecutada.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros para evitar la pérdida de lechada; pero deberán dejar hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.

No se permitirán en los aplomos y alineaciones, errores mayores de un (1) centímetro pudiendo el Ingeniero Director variar estas tolerancias a su juicio.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficiente uniformes y lisas para lograr que los parámetros de las piezas de hormigón con ellos fabricados no presenten defectos, bombeos, resaltes o rebabas de más de cinco milímetros (5 mm).

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos se pueden aplicar, no deberán contener sustancias agresivas a la masa del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado para evitar la absorción del agua contenida en el hormigón y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando listones de madera de sección triangular (berengenos) o angulares metálicos en las aristas del encofrado. Cualquier solución que adopte, deberá ser aprobada por el Ingeniero Director, no siendo de abono aparte de concepto.

En todos los parámetros que haya de hormigonarse con alturas de tongada de hormigón superiores a un metro con veinte centímetros (1,20 m) queda prescrito el empleo de alambres retorcidos como elemento de sujeción del encofrado. Cuando se permita el empleo de este elemento de sujeción de los encofrados, deberán cortarse las puntas de los alambres que sobresalgan, a ras de parámetro, al realizar el desencofrado. Este procedimiento de sujeción no se permitirá en los parámetros que hayan de estar en contacto con el agua.

Cuando los encofrados tengan un dispositivo de fijación en el interior del hormigón, este dispositivo se proyectará de forma que no quede ningún elemento que sobresalga del paramento una vez retirado el encofrado. Los agujeros que puedan quedar serán rellenados con mortero de cemento del mismo color que el hormigón vecino.

Además los enlaces de los distintos elementos o paños del encofrado serán sólidos o sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad, sin requerir golpes ni tirones.

Desencofrado

Se prohíbe explícitamente el empleo de gasóleo y de aceites lubricantes de uso en automoción como agentes desencofrantes.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a los tres días (3 d) de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas u otras causas, capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón.

Los costeros verticales de elementos de gran canto, o los costeros horizontales, no deberán retirarse antes de los siete días (7 d), con las mismas salvedades apuntadas anteriormente.

El Director podrá reducir los plazos anteriores, respectivamente, a dos días (2 d) o a cuatro días (4 d), cuando el tipo de cemento empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto sea posible, sin peligro para el hormigón, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado. Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento.

Los paneles de encofrado ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, deberán ser cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

ACABADOS

Tolerancias

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto de una regla de dos metros (2) de longitud, aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm).

Las tolerancias en los parámetros curvos serán las mismas, pero se medirán respecto de un escantillón de dos metros (2 m), cuya curvatura sea la teórica.

Reparación de defectos

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser reparados, previa aprobación de la Dirección Facultativa, tan pronto como sea posible, saneando y limpiando las zonas defectuosas. En general, y con el fin de evitar el color más oscuro de las zonas reparadas, podrá emplearse para la ejecución del hormigón o mortero de reparación una mezcla adecuada del cemento empleado con cemento portland blanco.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

Durante el desencofrado, se retirarán todos los elementos que haya servido para su fijación al hormigón. Se quitarán todas las rebabas o imperfecciones salientes mediante un picado fino. Las coqueras y otras imperfecciones entrantes que apareciesen a pesar de las precauciones tomadas por el Contratista, se tratarán en la forma que ordene cada caso la Dirección Facultativa, con un mortero del mismo color del hormigón.

En cualquier caso, el Contratista vendrá obligado a subsanar a su costa todas las imperfecciones de las obras de hormigón que ejecute, hasta que sean de recibo, a juicio de la Dirección Facultativa.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de los encofrados se efectuará por los metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre los planos, siempre que cumplan lo indicado en el proyecto y las órdenes de la Dirección Facultativa.

Estos precios incluyen: la preparación y presentación de los cálculos de proyecto de los encofrados, la obtención y preparación de los elementos constitutivos del encofrado, el montaje de los encofrados, los productos de desencofrado y el desencofrado, sólo si son recuperables, todos los elementos auxiliares necesarios, tales como berengenos, cajetines, remates singulares, latiguillos, chapas, manguitos y otros medios auxiliares de construcción, así como todos los medios, materiales y mano de obra necesarios para la correcta ejecución y terminación de estas unidades de obra.

En aquellas unidades de obra donde así se especifique, el abono de los encofrados se realizará según la unidad de obra de la que formen parte.

9.- OBRAS HIDRÁULICAS: TUBERÍAS

9.1.- TUBERÍAS DE FUNDICIÓN

9.1.1.- TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

GENERAL

Las tuberías a utilizar en las zonas con elevadas profundidades o reposiciones de redes existentes afectadas definidas en el Proyecto, serán de fundición dúctil de diferentes diámetros. Asimismo las piezas especiales correspondientes también serán del mismo material.

MATERIALES

Normativa

Deberán cumplir las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

- UNE-EN 545 2011: Tubos racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua.
- UNE-EN 598:2008: Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para aplicaciones de saneamiento.

- EN 681-1: Juntas elastoméricas.
- EN 805:2.000 Abastecimiento de agua.
- EN 1092-2: Bridas y sus uniones. Pate 2 Bridas de fundición.
- EN 1333:2.006: Bridas y sus uniones.
- EN 14901: Tuberías, racores y accesorios de fundición dúctil.
- UNE EN ISO 9001 2.015: Sistemas de gestión de la calidad.

Los tubos serán colados por centrifugación en molde metálico y estarán provistos de una campana en cuyo interior se alojará un anillo de caucho, para asegurar una estanquidad perfecta en la unión entre tubos.

Este tipo de unión deberá ser de un diseño tal que proporcione una serie de características funcionales como desviaciones angulares, aislamiento eléctrico entre tubos, buen comportamiento ante la inestabilidad del terreno, etc.

Clases de Presión

Estas características serán comprobadas sistemáticamente durante el proceso de fabricación, según las especificaciones de la norma UNE-EN 545 2.011 y la norma UNE EN 5989:2008.

Los niveles máximos de presión en los cuales puede ser utilizada una tubería de fundición dúctil en función de las necesidades reales manteniendo un coeficiente de seguridad admisible se determina en la norma UNE-EN 545:2.011.

La clase de presión define la PFA (Presión de funcionamiento admisible), determinada con un coeficiente de seguridad mínima de 3, y a partir de ella las diferentes resistencias a presión:

- PMA: Presión máxima admisible que integra las sobrepresiones por golpe de ariete.
- PEA: Presión de ensayo admisible, máxima de prueba para la recepción de las instalaciones.

En general se utilizarían tuberías de las clases de presión preferentes establecidos en dicha norma:

DN	Clase (bin)
60-300	40
350-600	30
700-2000	25

Tabla 9.1.1.1

El Director de obra podrá establecer otra clase de presión superior si éstas no satisfacen las necesidades de funcionamiento.

Marcado

Todos los tubos y piezas especiales llevarán marcados de forma legible y durable las siguientes identificaciones:

- Nombre o marca del fabricante.
- Norma UNE.
- Diámetro nominal
- Tipo de enchufe
- Identificación de fundición dúctil
- Identificación del fabricante
- Año de fabricación
- Clase de presión.

Revestimiento

Revestimiento interno con mortero de cemento

Todos los tubos son revestidos internamente con una capa de mortero de cemento de horno alto, aplicada por centrifugación del tubo. La resistencia a compresión del mortero de cemento después de 28 días de fraguado no debe ser inferior a 50 MPa, medida según el ensayo tipo especificado en la norma UNE EN 545.

Los espesores de la capa de mortero una vez fraguado serán:

DN (mm.)	Espesor (mm.)
	Valor nominal
60-300	4
350-600	5
700-1200	6

Tabla 9.1.1.2

Revestimiento externo bicapa Zinc-bituminosa

Los tubos estarán revestidos externamente con dos capas:

- Una primera con Zinc metálico:
 - Electrodeposición de hilo de cinc de 99'99 % de pureza, depositándose como mínimo 200 gr/m².
- Una segunda de pintura epoxi o bituminosa:
 - Pulverización de una capa de espesor mínimo de 70 µm.

Antes de la aplicación del Zinc, la superficie de los tubos deberá estar seca y exenta de partículas no adherentes como aceite, grasas, etc. La instalación de recubrimiento exterior, será tal que el tubo pueda manipularse sin riesgo de deterioro de la protección (por ejemplo un secado en estufa).

Aseguramiento de la calidad

El proceso de producción deberá estar sometido a un sistema de aseguramiento de calidad, conforme a la norma UNE EN ISO 9001. Debiendo estar certificado por un organismo exterior.

El fabricante tendrá un documento con el sistema de control de calidad en el que figurarán los puntos de inspección y los medios utilizados para la realización de los ensayos requeridos.

Sistemas de unión

El tipo de unión deberá ser de un diseño tal que proporcione una serie de características funcionales como desviaciones angulares, aislamiento térmico entre tubos, buen comportamiento ante la inestabilidad del terreno, etc.

Tubos

La estanqueidad se consigue por la compresión radial del anillo de elastómero ubicado en su alojamiento del interior de la campana del tubo.

La unión se realizará por la simple introducción del extremo liso en el enchufe (junta automática flexible - JAF o Standard).

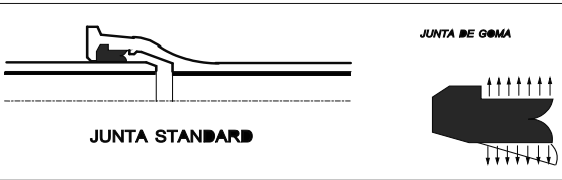


Figura 9.1.1.1

Para instalaciones donde se requiera que la tubería trabaje a tracción, el tipo de junta deberá ser acerojada. (Junta STD Vi y Ve acerojada).

Cuando las piezas lleven unión con brida, será conforme con la serie ISO y podrán ser móviles.

Anillos de elastómero

Los anillos serán de caucho sintético EPDM (Etileno-Propileno) cumpliendo las normas UNE EN 681-1 e ISO 4633 de características:

Dureza DIDC (Shore A)	66 a 75 (Install Equation Ed: click here to view e l 3)
Resistencia mínima a la tracción	9 Mpa
Alargamiento mínimo a la rotura	200%
Deformación remanente tras la compresión:	
Durante 70 horas a 23 ± 2 oC	15%
Durante 22 horas a 70 ± 1 oC	25%
Temperatura máxima de utilización	50º

Tabla 9.1.1.3

Juntas bridadas

Asimismo se emplearán accesorios con junta de brida, al menos en uno de sus extremos, para empalmes a otros mecanismos o piezas especiales de las conducciones y cuya estanqueidad se conseguirá con la compresión entre las dos bridas de una plancha de material elástico en forma de corona circular mediante tornillos pasantes sobre los agujeros de aquéllas.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En general, se seguirán las recomendaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (MOPU, 1986) y de la Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano (CEDEX, 2007).

Antes de la colocación de las conducciones se inspeccionarán los tubos interior y exteriormente para evitar suciedad, adherencias, etc. en el interior y grietas, defectos de protección, etc., en el exterior.

La tubería no se apoyará sobre el fondo de la zanja sino que se colocará una capa de arena fina o gravilla, de unos 10 cm de espesor, para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

El descenso de la tubería se efectuará con los medios mecánicos adecuados.

Las uniones en su caso, los cambios de dirección o sección y las derivaciones se realizarán con los correspondientes accesorios o piezas especiales. En los cambios de dirección las alineaciones rectas serán tangentes a las piezas empleadas.

En caso de instalación de tuberías con pendientes superiores al 20% la tubería se colocará en sentido ascendente o se emplearán juntas resistentes a la tracción.

Todos los elementos y/o piezas especiales deberán contar con el suficiente macizo de anclaje, a tracción o compresión, o se emplearán juntas resistentes a la tracción.

PRUEBAS DE PRESION Y ESTANQUEIDAD

Serán preceptivas las pruebas siguientes para la tubería instalada:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.

El Contratista probará los tubos instalados tan pronto como sea posible, y en cualquier caso antes de conectar la tubería con cualquier estructura.

El Contratista proveerá a sus expensas el agua necesaria para la realización de todas las pruebas y mediciones. El origen de esta agua deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. En ningún caso podrán ser utilizadas aguas conteniendo un tanto por ciento elevado de sólidos disueltos o en suspensión para el ensayo de cualquier parte de la tubería.

El Contratista suministrará todo el personal, equipo y materiales necesario para las pruebas, incluso la bomba adecuada e instrumentos de medida, manómetros, conexiones, tapones cierres, piezómetros y cualquier otro aparato necesario para llevar la tubería, purgar el aire, alcanzar las presiones de prueba y para el vaciado de la tubería.

Los tapones o bridas ciegas a usar en las pruebas serán adecuados para resistir las presiones requeridas sin ocasionar daños o tensiones excesivas en el tubo, el Contratista presentará al Director de Obra los planos de detalle de dichas bridas ciegas para ser aprobadas antes de comenzar su fabricación. El Contratista pondrá especial cuidado en la sujeción y arriostramiento de todas las bridas, etc., para evitar cualquier movimiento al aplicar la presión. Dichas bridas ciegas deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentran bien abiertas, los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar anclados y sus fábricas fraguadas suficientemente.

Cada tramo de tubería, una vez terminado será cerrado en sus extremos y relleno de agua con la mayor urgencia posible, aunque no sea necesario someter a la tubería a una presión mayor que la indispensable para mantenerlo lleno, hasta que se realicen las pruebas de presión interior y estanqueidad.

Todas estas pruebas de presión interior y estanqueidad, se efectuarán de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del MIMA, según Capítulo 11. Pruebas de la tubería instalada.

Antes de empezar las pruebas deben estar colocados en su posición definitiva todos los elementos accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando al menos las juntas descubiertas.

Prueba de presión interior

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a las pruebas parciales de presión interna por tramos, cuya longitud depende de factores muy diversos, siendo aconsejable que estos tramos sean los comprendidos entre dos puntos singulares del trazado de la tubería.

La mencionada prueba se realizará sobre toda la tubería antes o después del terraplenado, de una sola vez, por tramos, o solamente un determinado número de los mismos, de acuerdo con lo que indique el Director de Obra. En caso de realizar la prueba antes del terraplenado es aconsejable una altura mínima de relleno de treinta (30) centímetros a contar desde la generatriz superior del tubo.

El tramo de ensayo se cerrará por ambos extremos mediante sendas culatas que se sujetarán por medio de macizos de anclaje o refiriendo el empuje al resto de la tubería o preferentemente al terreno. Se llenará de agua lentamente dicho tramo dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja del tramo. En esta zona se colocará la bomba para la presión hidráulica, que puede ser manual o mecánica y deberá estar provista de elementos de regulación y

medición de la presión.

La presión interior de prueba de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a la raíz cuadrada de $P/5$, siendo P la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado.

Prueba de estanqueidad

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión, deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión de la prueba de estanqueidad en el tramo ensayado será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida a lo largo del tramo se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería de prueba para mantener la presión máxima de trabajo. La duración de la prueba será de dos (2) horas y no se admitirán durante este tiempo pérdidas superiores al valor dado por la fórmula:

$$V = K * L * D$$

siendo:

- V =pérdida máxima admisible, en litros.
- D =diámetro interior, en metros.
- L =longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.
- $K=0,30$ para fundición.

Tampoco se admitirán pérdidas de agua localizadas apreciables, aunque la cantidad total de pérdida sea inferior al valor anterior.

El Contratista proporcionará, a petición del Director de Obra, los elementos precisos para la realización de todas estas pruebas y, en caso de que el resultado de las mismas no fuera satisfactorio, vendrá obligado a repasar o sustituir todos los tubos, juntas y piezas especiales defectuosas.

MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por metros lineales (ml.) de tubería del mismo diámetro realmente colocados. La medición se hará sobre los planos de proyecto.

Los precios comprenden, además del suministro y colocación de los tubos y accesorios o piezas especiales, la ejecución de las juntas incluyendo los materiales necesarios para producir la estanqueidad requerida y las pruebas y ensayos exigidos por este Pliego.

9.2.- TUBERÍAS DE HORMIGÓN

9.2.1.- TUBERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO

GENERALIDADES

Respecto a la normativa de aplicación, los tubos de hormigón deben cumplir, con carácter general, con lo especificado por las siguientes normas, así como con las “Recomendaciones sobre tuberías de hormigón armado en redes de saneamiento y drenaje” (CEDEX, 2005):

- UNE-EN 1.916 Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero.
- UNE 127.916 Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1.916.

CLASIFICACION

La clasificación de los tubos de hormigón se realiza en base al tipo de tubo de que se trate, a su DN y a la clase de resistencia.

En el cuadro siguiente se expresan las clases resistentes en función de las cargas de rotura y de figuración, acorde a la clasificación tipo A de las normas ASTM.

THA y THF		
Clasificación tipo A		
Clase de Resistencia	Carga de figuración (KN/m2)	Carga de rotura (KN/m2)
I	40	60
II	50	75
III	65	100
IV	100	150
V	140	175

Tabla 9.2.1.1

UNIONES

Los tubos de hormigón armado para instalaciones enterradas se unirán con juntas flexibles mediante anillo elastomérico, siendo posible las disposiciones siguientes, según la terminación de sus extremos:

- Uniones con macho escalonado.
- Uniones con macho acanalado.

A su vez, si el espesor del tubo es suficientemente grande de forma exterior de la misión es cilíndrica. Si el espesor no lo permite se da un sobreespesor al extremo hembra determinado la unión mediante enchufe y campana.

Estas juntas elastoméricas deben quedar en su posición final por compresión y deslizamiento sin giro del propio anillo o mediante él. Para facilitar el deslizamiento es

recomendable utilizar algún lubricante. En la operación de montaje de la junta no deben producirse aplastamientos tales que hagan que el diámetro de la goma colocada sea inferior al 60% del diámetro de la goma no comprimida.

Los tubos de hormigón que se instalen mediante hinca irán dispuestos con uniones flexibles, admitiendo distintos diseños, debiendo ser tales que, en cualquier caso, los frentes de los tubos queden siempre planos y exentos de irregularidades. Son admisibles las siguientes uniones:

- Unión por virola fija.
- Unión por virola libre.
- Unión por boquilla rebajada o a medio espesor.

Las virolas deben estar fabricadas a partir de láminas de acero de construcción soldable, conforme a la norma UNE-EN 10.025, de acero inoxidable o de plástico armado, teniendo en cuenta que las virolas de acero de construcción soldable pueden ser sensibles a la corrosión por la acción del suelo, del nivel freático o por los efluentes transportados. En caso de riesgo de corrosión, conviene que la unión sea diseñada para permitir la instalación de una junta de estanqueidad secundaria.

Cuando la virola sea de acero galvanizado, tendrá una protección de 100 micras de zinc electrolítico al 99'99%. Esta virola se incorporará a los tubos durante el proceso de fabricación de modo que su unión resulte solidaria, para lo que se conectará adecuadamente a la armadura de la tubería. Las virolas llevarán un elemento de unión una sección mínima de 2 cm² por metro de perímetro interior del tubo, que garantice una correcta conexión entre la virola y el hormigón.

IDENTIFICACION

Los tubos llevarán exteriormente al menos la siguiente identificación:

- Nombre del suministrador
- Fecha de fabricación.
- Referencia a norma aplicable.
- Diámetros nominales.
- Clase Resistente.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los tubos, una vez nivelada y preparada la superficie de asiento, se colocarán en sentido ascendente, aplicando los medios adecuados para evitar cualquier daño producido a los tubos debido a los aparejos de sujeción, suspensión inadecuada o golpes.

Se comprobará que los tubos se hallan correctamente colocados en planta y en cotas antes del encaje definitivo.

El entronque de los tubos con pozos, o arquetas, se realizará recibiendo el tubo con mortero, quedando enrasado su extremo con la cara interior de la arqueta o pozo.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres

para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación en caso necesario.

No se colocarán más de 100 m. de colector sin proceder al relleno, al menos parcial de la zanja. Se colocarán como mínimo 6 tubos por delante de cada junta antes de terminarla totalmente.

Los elementos que forman la junta se colocarán en el orden adecuado por los extremos de los tubos que han de unir. Se tendrá especial cuidado al colocar la junta igualándola alrededor de la unión, evitando la torsión de los anillos de goma, en su caso, comprobándolos previamente mediante una enérgica tracción.

Los extremos de los tubos no quedarán a tope, sino con un pequeño huelgo de 15 mm. Todas las piezas quedarán perfectamente centradas en relación con el final de los tubos.

Las juntas se sellarán, una vez tendida la tubería, utilizando mortero de cemento de 450 kg/m³. Inmediatamente después se realizará, en los casos especificados en Planos, el recubrimiento de hormigón necesario, con el mismo tipo de hormigón utilizado para ejecutar la solera.

Las longitudes de tuberías que se montarán, serán las definidas en los planos del Proyecto.

El Contratista suministrará todo el personal, equipo y material necesario para las pruebas.

Las embocaduras en las entradas y salidas de los tubos serán ejecutadas conforme a la práctica habitual de este tipo de obras, respetando las condiciones de los planos, y del presente Pliego en cuanto a instalación, dimensiones, encofrados, hormigones, puesta en obra y curado del hormigón, desencofrado, etc.

MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá y abonará el metro lineal (ml.) de tubería realmente instalado si lo ha sido conforme al proyecto y las órdenes del Ingeniero Director.

Los precios incluyen el suministro, puesta en obra y ensayo de los tubos, juntas y cuantos medios, materiales, maquinaria y mano de obra sean necesarios para la completa y correcta ejecución de estas unidades de obra.

9.3.- TUBERÍAS DE POLIETILENO Y PVC

9.3.1.- TUBERÍAS DE POLIETILENO (PE) DE PARED COMPACTA

DEFINICIONES

- Tubos de polietileno (PE) son los de materiales termoplásticos constituidos por una resina de polietileno, negro de carbono, sin otras adiciones que antioxidantes estabilizadores o colorantes.
- Tubo: Pieza cilíndrica hueva de sección transversal uniforme en toda su longitud.
- Tubo de presión: Tubo resistente a presión hidráulica interior superior a un kilopondio por centímetro cuadrado (1 kp/cm²)
- Tubo sin presión: Tubo resistente a presión hidráulica interior inferior a un kilopondio por centímetro cuadrado (1 kp/cm²).
- Tubería: Conducto formado por tubos convenientemente unidos de acuerdo con el uso a que se les destine.
- Piezas especiales: Elementos o piezas distintos de los tubos que, formando parte de la tubería, sirve para realizar en ella cambio de sección o de alineación, derivaciones, bifurcaciones, uniones con otros elementos, o para otros fines específicos.
- Uniones: Procedimientos y dispositivos incorporados al tubo y de elementos sueltos convenientemente ensamblados.
- Accesorio: Término genérico que se aplica indistintamente a las piezas especiales, piezas para juntas, y demás elementos constitutivos de las tuberías distintos de los tubos.
- Diámetro Nominal (DN): Número convencional de designación, que sirva para clasificar los tubos, piezas y demás elementos de las conducciones por su dimensión transversal. En los tubos de material termoplástico, es igual al diámetro exterior teórico del tubo, sin tener en cuenta las tolerancias, expresado en milímetros.
- Diámetro exterior medio (De): Cociente de dividir la longitud del perímetro exterior en una sección transversal recta del tubo por el número 3.1416; expresado en milímetros, redondeado a 0,1 en exceso.
- Diámetro interior medio (Di): Cociente de dividir el perímetro interior de una sección recta del tubo por el número 3.1416; expresado en milímetros, redondeado a 0,1 mm. en exceso.
- Diámetro medio (Dm): Media aritmética de De y Di en mm.
- Longitud total (Lt): Distancia entre los dos planos perpendiculares al eje del tubo que pasan por los puntos finales de cada uno de los extremos del tubo.
- Longitud útil o efectiva (Lu): Longitud total del tubo menos la longitud de entrega del tubo en la embocadura o copa del inmediato, recomendada por el fabricante. En los tubos lisos, en embocadura, la longitud útil es igual a la longitud total.
- Ovalación: Diferencia entre el diámetro exterior medio en una sección recta del tubo

y el mayor diámetro exterior de la misma sección, o la diferencia entre los correspondientes diámetros medio y mínimo interior. SE tomará el mayor valor absoluto de estas dos diferencias.

- Presión nominal (PN): Valor, en kp/cm^2 , declarado por el fabricante para cada una de las series comerciales de tubos de presión de distintos diámetros, relativo a la resistencia del tubo a la presión hidráulica interior, exclusivamente; de modo que, multiplicada la presión nominal por un determinado coeficiente de seguridad, especificado para cada clase de material plástico, el resultado no supere el valor estimado de la presión interior mínima que, sostenida durante un plazo de cincuenta años (50), a la temperatura de $20^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$, causaría la rotura del tubo.

NORMATIVA TECNICA

- Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano (CEDEX)
- Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión CEDEX).
- UNE-EN 12.666
- UNE EN 13.244

CLASIFICACION

Los parámetros de clasificación de los tubos de PE de pared compacta son diferentes en función de que la conducción vaya o no a estar sometidos a presión hidráulica interior.

- Tubos en lámina libre: Se clasifican por su diámetro nominal (DN) y su rigidez nominal (SN)

UNE-EN 12666 SIN PRESIÓN		
SN	S	SDR
2'0	16'0	33'00
4'00	12'5	26'00
8'00	10'00	21'00

Tabla 9.3.1.1

- Tubos con presión: Se clasifican por su tensión mínima requerida (MRS), el diámetro nominal (DN) y su presión nominal (PN).

Los tipos previstos en UNE-EN 13244 son los siguientes:

TIPO	Esfuerzo de diseño	MRS (MPa)	Coef. Seguridad "C"
PE-40	3'2	4'0	1'25
PE-63	5'00	6'3	1'25
PE-80	6'3	8'0	1'25
PE-100	8'0	10'00	1'25

Tabla 9.3.1.2

El rango habitual de presiones nominales de los tubos utilizados en España serían

PN4, PN 6'3, PN 10, PN16 y PN25.

- Por la forma de los extremos:
 - Tubos de extremos lisos.
 - Tubos con embocadura (copa).

CONDICIONES GENERALES

Los tubos de PE sólo podrán utilizarse en tuberías si la temperatura del fluente no supera los 45°C.

No son objeto de este artículo los tubos de PE para instalaciones de desagüe y de saneamiento en el interior de edificios o dentro del recinto de instalaciones industriales.

Será obligatoria la protección contra la radiación ultravioleta que, por lo general, se efectuará con negro de carbono incorporado a la masa de extrusión.

El alto coeficiente de dilatación lineal del PE deberá ser tenido en cuenta en el proyecto. Los movimientos por diferencias térmicas deberán compensarse colocando la tuberías en planta serpenteante.

La alta resistencia al impacto del PE a bajas temperaturas permite su transporte y manipulación en climas fríos.

MATERIALES

El material del tubo estará construido por:

- Resina de polietileno técnicamente pura de alta densidad según las definiciones dadas en UNE EN 12.666 O BN 13244
- Negro de carbono finamente dividido en una proporción del 2 a 2'5% del peso del tubo y su dispersión menor de grado 3 conforme ISO 11.420.
- Eventualmente: otros colorantes, estabilizadores, antioxidantes y aditivos auxiliares para la fabricación.

El material del tubo no contendrá plastificantes, carga inerte ni otros ingredientes que puedan disminuir la resistencia química del PE o rebajar su calidad. Queda prohibida la utilización de material reciclado.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de polietileno, de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo: cincuenta años (50). En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

- Granulometría.
- Densidad.
- Índice de fluidez.

- Grado de contaminación.
- Contenido de volátiles.
- Contenido en cenizas.

Estas características se determinarán de acuerdo con las Normas UNE EN 12.666 o 13.244.

CARACTERÍSTICAS GEOMETRICAS

Las dimensiones habituales de los tubos de PE se recogen en la Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano del CEDEX, diferenciando según presión y por lo tanto con la norma UNE de aplicación, en las siguientes tablas:

Las tolerancias en los espesores vienen recogidas en la fig. 34 de dicha Guía Técnica, elaborada a partir de las normas UNE señaladas.

	TABLA	Norma UNE
Tubos bajo presión interior	47	EN 13244-2
Tubos en lámina libre	48	EN 12.666-1

Tabla 9.3.1.3

- Caso a) Tubos de DN menor de 400 mm.
 $\Delta e = 0,10e + 0,2 \text{ mm.}$
- Caso b) Tubos de DN igual o mayor de 400 mm.
 $\Delta e = 0,15e + 0,2 \text{ mm.}$

Todos los cálculos se redondearán al 0,1 mm. más próximo, por exceso (ver cuadro siguiente).

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Las características físicas a corto plazo de la materia presionada utilizada en la fabricación de los tubos serán las indicadas en la Tabla 43 de la Guía Técnica del Cedex:

Característica	Valor
Contenido de agua	< 300 mg/kg
Densidad	>930 Kg/m ³
Contenido materias volátiles	< 350 mg/kg
Índice de flamidez (IFM)	Cambio del IFM menor del 20% del valor obtenido con la materia prima utilizada
Tiempo de inducción a la oxidación	>20 min
Coef. Dilatación técnica lineal	2 a 2'3 x 10 ⁻⁴ m/m °C-1
Contenido en negro de carbono (sólo tubos negros)	2 -2'5% en masa

Tabla 9.3.1.4

JUNTAS

Las uniones de los tubos PE pueden ser:

- Por soldadura térmica sin aportación. Unión fija:
 - A tope en tubos lisos, mediante placa calefactora.
 - Con manguito soldado in situ.
 - Por electrofusión de maguito especial provisto de resistencia eléctrica incorporada.
- Mediante accesorios:
 - Uniones resistentes a la tracción:
 - o Con accesorios roscados, de plástico o metálicos, en tubos de diámetro no superior a 63 mm.
 - o Con brida metálica suelta, en tubos con reborde o collar soldado en fábrica.
 - Uniones deslizantes, no resistentes a la tracción:
 - o Junta elástica con anillos de goma, en tubos con embocadura preformada (enchufe de copa y espiga). Sólo para tuberías sin presión.
 - o Junta de dilatación, metálica con bridas sueltas en tubos con reborde soldado.

No se permitirán uniones encoladas (uniones con adhesivo).

Las uniones de los tubos de PE se realizarán principalmente por soldadura térmica, a tope y sin material de aportación.

TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACION

Transporte

El piso y los laterales de la caja de los camiones deben estar exentos de protuberancias o bordes rígidos y agudos que puedan dañar a los tubos.

Cuando se carguen tubos dotados de embocadura deben colocarse con los extremos alternados y de tal modo que las embocaduras no queden en contacto con los tubos inferiores.

Cuando se carguen tubos de distintos diámetros, los de mayor diámetro - generalmente con mayor espesor de pared y por tanto más pesados- deben colocarse en el fondo para reducir el riesgo de deformación.

Los tubos no deben sobresalir de la caja del camión por la parte posterior, más de un metro. La altura máxima de la carga de los tubos no debe exceder de dos metros (2 m.) si están sueltos, ni de tres metros (3m.) si están atados.

Almacenamiento

Cuando se almacenen tubos sobre el terreno debe comprobarse que éste es consistente y lo suficientemente liso para que los tubos se apoyen en toda su longitud sin el riesgo de que piedras y otros salientes agudos puedan dañarlos.

La altura máxima de las pilas de tubos sueltos no debe exceder de dos metros (2 m.) en locales cerrados.

Cuando los tubos se acopien al exterior con temperatura ambiente que pueda exceder 23°C se recomienda lo siguiente:

- La altura de las pilas no debe exceder de un metro (1 m.).
- Todas las filas deben estar protegidas de la exposición directa al sol y permitir el paso libre del aire alrededor de los tubos.
- Los accesorios deben almacenarse en cajas o sacos preparados de forma que permitan el paso libre el aire.

Manipulación

En el manejo de los tubos debe tenerse en cuenta el riesgo de rotura de los extremos achaflanados y de las embocaduras. Los tubos no deben ser arrastrados por el terreno ni colocados haciéndolos rodar por rampas. Cuando se utilice maquinaria para su manejo, todos los elementos en contacto con los tubos deben ser de material blando, por ejemplo, cuerdas de cáñamo y eslingas textiles con ganchos de metal forrados.

Cuando los tubos se descarguen de los vehículos no deben ser arrojados al suelo. Deben ser bajados cuidadosamente y colocados en filas cuando tengan que ser almacenados.

Cuando los tubos se transporten unos dentro de otros, los situados en el interior de los de mayor diámetro deben descargarse los primeros y si han de almacenarse deben colocarse en filas distintas.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Deben evitarse prácticas tales como arrastrar los tubos sobre el suelo áspero o el contacto con objetos de filo cortante.

Si debido al manejo o almacenaje defectuosos, una tubería resulta dañada o con dobleces, la porción afectada debe ser suprimida completamente.

Antes de la colocación de las conducciones se inspeccionarán los tubos interior y exteriormente para evitar suciedad, adherencias, etc. en el interior y grietas, defectos de protección, etc., en el exterior.

La tubería no se apoyará sobre el fondo de la zanja sino que se colocará una capa de arena fina o gravilla, de unos 10 cm de espesor, para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

La colocación del tubo en la zanja deberá seguir una trayectoria ligeramente sinusoidal que permita absorber posibles dilataciones y contracciones futuras.

El descenso de la tubería se efectuará con los medios mecánicos adecuados.

Las uniones en su caso, los cambios de dirección o sección y las derivaciones se realizarán con los correspondientes accesorios o piezas especiales. En los cambios de dirección las alineaciones rectas serán tangentes a las piezas empleadas.

En caso de instalación de tuberías con pendientes superiores al 20% la tubería se colocará en sentido ascendente o se emplearán juntas resistentes a la tracción.

Todos los elementos y/o piezas especiales deberán contar con el suficiente macizo de anclaje, a tracción o compresión, o se emplearán juntas resistentes a la tracción.

Se deberá realizar una prueba de tubería en tramos con longitud máxima de 100 metros, no autorizándose el tapado de la tubería hasta la aprobación de la prueba.

RECEPCIÓN

Datos a facilitar por el fabricante

El fabricante estará obligado a facilitar información técnica sobre la naturaleza, origen y propiedades de todas las materias que integran el producto acabado; resinas sintéticas de base, aditivos, etc., así como del proceso de fabricación de los tubos y accesorios, de los procedimientos y medios del control de calidad que realiza, con indicación de laboratorios, registros de datos y demás aspectos relacionados con las propiedades del producto y la regularidad de sus características.

En especial, el fabricante justificará los valores de las características a largo plazo, datos experimentales de partida y métodos de extrapolación en el tiempo que ha empleado. Asimismo, hará referencia a los ensayos de larga duración efectuados por él mismo o por otras entidades de reconocida solvencia técnica.

El fabricante estará obligado a declarar por escrito los valores referentes a las características o propiedades del producto acabado que en todo caso habrán de ser de calidad igual o superior a las exigidas como límite en este Pliego.

Las características a declarar por el fabricante serán como mínimo las siguientes:

- Características geométricas: DN, e, Lt, Lu y sus tolerancias.
- Características del material que forma el tubo, a corto plazo:
 - Densidad. UNE-EN ISO 1183-1 2.013 y 1183-2: 2.005
 - Coeficiente de dilatación térmica lineal. UNE 53.126/2014
 - Temperatura de reblandecimiento Vicat. UNE EN 150 306: 2005
 - Índice de fluidez (en el caso de termoplásticos blandos). UNE EN 150 1133:2012
 - Resistencia a tracción simple. UNE EN 12.0201-1:2012

- Alargamiento en la rotura o en punto de fluencia. UNE 53.133/82
 - Absorción de agua.
 - Opacidad, en plásticos traslúcidos.
- Características del tubo, a corto y a largo plazo:
- Comportamiento al calor, a corto plazo. UNE en 12201-1: 2.012
 - Resistencia al impacto, a corto plazo.
 - Resistencia a la presión hidráulica interior, a corto y largo plazo, para distintas temperaturas de servicio. UNE EN 1796:2.014
 - Rigidez circunferencial específica (RCE), a corto y largo plazo, para distintas temperaturas de servicio. UNE EN 1796:2014
- Características de resistencia a los agentes químicos (cuando lo exija el PCTP):
- Resistencia a los ácidos y bases.
 - Resistencia a los disolventes.
 - Resistencia a los álcalis, aceites, alcoholes, etc.
 - Resistencia a la acción del ozono.

Ensayos y pruebas

Generalidades

Con los productos acabados se realizarán ensayos y pruebas de las dos siguientes clases:

- Ensayos y pruebas para verificar las características declaradas por el fabricante.
- Ensayos y pruebas de recepción del producto.

Los ensayos y pruebas de la clase a) serán realizados por cuenta y riesgo del fabricante y consistirán en la comprobación del aspecto y dimensiones y en la verificación de las características reseñadas en apartados anteriores de este Artículo.

Los ensayos y pruebas de la clase b) pueden ser obligatorios u opcionales, como se indica a continuación.

Pruebas de recepción obligatorias

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y pruebas:

- Examen visual del aspecto exterior de los tubos y accesorios.
- Comprobación de dimensiones y espesores de los tubos y accesorios.
- Prueba de estanquidad de los tubos, a la presión nominal (PN).
- Prueba a presión hidráulica interior, en ensayo no destructivo, a distintas temperaturas y tiempos de duración de la carga.
- Prueba de aplastamiento o de flexión transversal a corto plazo.

Pruebas de recepción opcionales

Serán pruebas opcionales las que ordene el Director y las que considere conveniente establecer el fabricante, ambas con independencia de las obligatorias antes citadas. Pueden ser, entre otras, las siguientes:

- Pruebas de rotura del tubo por presión hidráulica interior, a corto plazo y a distintas temperaturas.
- Determinación y representación a escala bilogarítmica de la línea de regresión en el tiempo, de la tensión de rotura del tubo por presión hidráulica interior, a distintas temperaturas, hasta alcanzar como mínimo una duración de 1.000 horas y estimación del valor correspondiente a 50 años.
- Determinación de la temperatura.
- Comprobación de índice de fluidez, en los plásticos no rígidos.
- Prueba de resistencia al impacto, en los plásticos rígidos.
- Prueba de resistencia al colapso, por presión hidráulica exterior.

Lotes y ejecución de las pruebas

El proveedor clasificará el material por lotes de 200 unidades antes de los ensayos, salvo que el Director autorice expresamente la formación de lotes de mayor número.

El Director, o su representante autorizado, escogerán los tubos, piezas especiales o accesorios que deberán probarse. Por cada lote de 200 unidades o fracción de lote, si no se llegase en la partida o pedido al número citado, se tomará el menor número de unidades que permita realizar la totalidad de los ensayos.

Se realizarán las verificaciones y pruebas indicadas en el anterior apartado 10.2.1, por el mismo orden en que se citan.

Métodos de ensayo

Las pruebas y ensayos se realizarán siguiendo los métodos indicados en este Artículo.

Recepción en obra de los tubos y accesorios

Cada partida o entrega de material irá acompañada de un albarán de suministro que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen. Deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados en el PCTP o, en su caso, por el director. Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, serán rechazadas.

El Director, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración; en caso contrario corresponderán al Contratista que deberá, además,

reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director. De no realizarlo en Contratista, lo hará la Administración a costa de aquél.

Aceptación o rechazo de los tubos

Clasificado el material por lotes, de acuerdo con lo que se establece anteriormente, las pruebas se efectuarán sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas en este Pliego y en el PCTP, así como las pruebas fijadas para cada tipo de tubo y las dimensiones y tolerancias definidas en este Pliego, serán rechazados. Cuando una muestra no satisfaga una prueba se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

Gastos de los ensayos y pruebas

Serán de cargo del Contratista o del fabricante, si lo estipulare el convenio entre ambos, los ensayos y pruebas obligatorias definidas, tanto los realizados en fábrica como al recibir los materiales en obra.

Marca de calidad

En este apartado se trata el caso en que la fabricación de los productos esté amparada por determinada Marca de calidad concedida por una entidad independiente del fabricante y de solvencia técnica suficiente, de tal modo que pueda garantizar que el producto cumple las condiciones de este Pliego, por constatación periódica de que en fábrica se efectúa un adecuado control de calidad mediante ensayos y pruebas sistemáticos.

En este caso las pruebas de recepción en fábrica y en la obra, antes especificadas, podrán disminuirse en intensidad, en la cuantía que determine el Director en base a las características particulares de la obra y del producto de que se trate, e incluso podrán suprimirse total o parcialmente cuando el Director lo considere oportuno, por tratarse de un producto suficientemente probado y destinado a instalaciones de tipo común.

MEDICIÓN Y ABONO

Los precios incluirán el transporte a pie de obra, descarga, almacenaje, uniones soldadas a tope, parte proporcional de piezas especiales y colocación en zanja.

Se medirá y abonará el metro lineal de tubería, de cada diámetro, realmente ejecutada incluso parte proporcional de soldadura y pieza especial.

9.3.2.- TUBERÍAS DE PVC PARA SANEAMIENTO (PVC-U)

DEFINICIONES

Los tubos de PVC-U de pared compacta tienen la condición de termoplásticos y están normalizados en las normas europeas en dimensiones de hasta 1.000 mm de DN.

Son de aplicación en instalaciones aéreas y enterradas (las primeras con limitaciones), y tanto para saneamientos en lámina libre como bajo presión hidráulica interior.

Se componen de una resina de poli (cloruro de vinilo) no plastificado. El procedimiento de fabricación usual de los tubos es la extrusión.

NORMATIVA TECNICA

Respecto a la normativa aplicable, los tubos y las piezas especiales de PVC-U empleados en las redes de saneamiento deberán cumplir, con carácter general, con lo especificado por las siguientes normas, según casos:

- UNE-EN 1.401: 2.009 Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).
- UNE-EN 1.452: 2.010 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).

CLASIFICACION

Los tubos se clasifican por su diámetro nominal (DN) y por su rigidez nominal (SN), expresada en KN/m² para saneamiento enterrado sin presión:

IDENTIFICACION

Los tubos se marcarán exteriormente, de manera visible e indeleble con los datos exigidos en este Pliego y con los complementarios que juzgue oportuno el fabricante.

Como mínimo se marcarán los siguientes datos:

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- Presión nominal.
- Año de fabricación, y número que permita identificar, en el registro del fabricante, los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo.

En los tubos destinados a obras de saneamiento, se marcará la sigla SAN seguida de la indicación de la serie de clasificación resistente a la que pertenece el tubo.

UNIONES

Los tipos de uniones autorizados en los tubos de PVC-U son los siguientes:

- Unión elástica con anillo elastomérico.
- Unión mecánica (Gibault, etc)
- Unión con bridas (metálicas o de plástico).

En tubos de saneamiento se utilizará perfectamente unión elástica con anillo elastomérico.

Los requisitos de la unión serán:

Característica	Requisito	Método de ensayo
Estanqueidad a presión negativa de aire a corto plazo	Cambio en la presión negativa <0'05 bar	UNE EN 150 13844: 2.015
Estanqueidad a presión hidrostática interna a corto plazo	Sin fuga en cualquier punto de las uniones	UNE EN 130 13845:2.015
Estanqueidad a presión hidrostática interna a largo plazo		UNE EN 130 13846:2001

Tabla 9.3.3.1

TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACION

Transporte

El piso y los laterales de la caja de los camiones deben estar exentos de protuberancias y bordes rígidos y agudos que puedan dañar a los tubos.

Cuando se carguen tubos dotados de embocadura deben colocarse con los extremos alternados y de tal modo que las embocaduras no queden en contacto con los tubos inferiores.

Cuando se carguen tubos de distintos diámetros, los de mayor diámetro - generalmente con mayor espesor de pared y por tanto más pesados- deben colocarse en el fondo para reducir el riesgo de deformación.

Los tubos no deben sobresalir de la caja del camión por la parte posterior, más de un metro. La altura máxima de la carga de los tubos no debe exceder de dos metros (2 m.) si están sueltos, ni de tres metros (3 m.) si están atados.

Almacenamiento

Cuando se almacenen tubos sobre el terreno debe comprobarse que éste es consistente y lo suficientemente liso para que los tubos se apoyen en toda su longitud sin el riesgo de que piedras y otros salientes agudos puedan dañarlos.

La altura máxima de las pilas de tubos sueltos no debe exceder de dos metros (2 m.) en locales cerrados.

Cuando los tubos se acopien al exterior con temperatura ambiente que pueda

exceder 23°C se recomienda lo siguiente:

- La altura de las pilas no debe exceder de un metro (1 m.).
- Todas las filas deben estar protegidas de la exposición directa al sol y permitir el paso libre del aire alrededor de los tubos.

Los accesorios deben almacenarse en cajas o sacos preparados de forma que permitan el paso libre del aire.

Manipulación

En el manejo de los tubos debe tenerse en cuenta el riesgo de rotura de los extremos achaflanados y de las embocaduras. Los tubos no deben ser arrastrados por el terreno ni colocados haciéndolos rodar por rampas. Cuando se utilice maquinaria para su manejo, todos los elementos en contacto con los tubos deben ser de material blando, por ejemplo, cuerdas de cáñamo y eslingas textiles con ganchos de metal forrados.

Cuando los tubos se descarguen de los vehículos no deben ser arrojados al suelo. Deben ser bajados cuidadosamente y colocados en filas cuando tengan que ser almacenados.

Cuando los tubos se transporten unos dentro de otros, los situados en el interior de los de mayor diámetro deben descargarse los primeros y si han de almacenarse deben colocarse en filas distintas.

RECEPCIÓN

Datos a facilitar por el fabricante

El fabricante estará obligado a facilitar información técnica sobre la naturaleza, origen y propiedades de todas las materias que integran el producto acabado; resinas sintéticas de base, aditivos, etc., así como del proceso de fabricación de los tubos y accesorios, de los procedimientos y medios del control de calidad que realiza, con indicación de laboratorios, registros de datos y demás aspectos relacionados con las propiedades del producto y la regularidad de sus características.

En especial, el fabricante justificará los valores de las características a largo plazo, datos experimentales de partida y métodos de extrapolación en el tiempo que ha empleado. Asimismo, hará referencia a los ensayos de larga duración efectuados por él mismo o por otras entidades de reconocida solvencia técnica.

El fabricante estará obligado a declarar por escrito los valores referentes a las características o propiedades del producto acabado que en todo caso habrán de ser de calidad igual o superior a las exigidas como límite en este Pliego.

Las características a declarar por el fabricante serán como mínimo las siguientes:

- Características geométricas: DN, e, Lt, Lu y sus tolerancias.
- Características del material que forma el tubo, a corto plazo:
 - Densidad. UNE 53.020/73

- Coeficiente de dilatación térmica lineal. UNE EN ISO 1183: 2013
- Temperatura de reblandecimiento Vicat. UNE EN ISO 306:2015
- Índice de fluidez (en el caso de termoplásticos blandos).
- Resistencia a tracción simple. UNE EN ISO 1452:2010
- Alargamiento en la rotura o en punto de fluencia. UNE EN ISO 1452: 2010
- Características del tubo, a corto y a largo plazo:
- Comportamiento al calor, a corto plazo. UNE EN ISO 1452: 2010
- Resistencia al impacto, a corto plazo. UNE EN ISO 1452: 2010
- Resistencia a la presión hidráulica interior, a corto y largo plazo, para distintas temperaturas de servicio. UNE EN ISO 1452: 2010
- Rigidez circunferencial específica (RCE), a corto y largo plazo, para distintas temperaturas de servicio. UNE EN ISO 1452:2010

Ensayos y pruebas

Generalidades

Con los productos acabados se realizarán ensayos y pruebas de las dos siguientes clases:

- Ensayos y pruebas para verificar las características declaradas por el fabricante.
- Ensayos y pruebas de recepción del producto.

Los ensayos y pruebas de la clase a) serán realizados por cuenta y riesgo del fabricante y consistirán en la comprobación del aspecto y dimensiones y en la verificación de las características.

Los ensayos y pruebas de la clase b) pueden ser obligatorios u opcionales, como se indica a continuación.

Pruebas de recepción obligatorias

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y pruebas:

- Examen visual del aspecto exterior de los tubos y accesorios.
- Comprobación de dimensiones y espesores de los tubos y accesorios.
- Prueba de estanquidad de los tubos, a la presión nominal (PN).
- Prueba a presión hidráulica interior, en ensayo no destructivo, a distintas temperaturas y tiempos de duración de la carga.
- Prueba de aplastamiento o de flexión transversal a corto plazo.

Pruebas de recepción opcionales

Serán pruebas opcionales las que ordene el Director y las que considere conveniente establecer el fabricante, ambas con independencia de las obligatorias antes citadas. Pueden ser, entre otras, las siguientes:

- Pruebas de rotura del tubo por presión hidráulica interior, a corto plazo y a distintas temperaturas.

- Determinación y representación a escala bilogarítmica de la línea de regresión en el tiempo, de la tensión de rotura del tubo por presión hidráulica interior, a distintas temperaturas, hasta alcanzar como mínimo una duración de 1.000 horas y estimación del valor correspondiente a 50 años.
- Determinación de la temperatura.
- Comprobación de índice de fluidez, en los plásticos no rígidos.
- Prueba de resistencia al impacto, en los plásticos rígidos.
- Prueba de resistencia al colapso, por presión hidráulica exterior.

Lotes y ejecución de las pruebas

El proveedor clasificará el material por lotes de 200 unidades antes de los ensayos, salvo que el Director autorice expresamente la formación de lotes de mayor número.

El Director, o su representante autorizado, escogerán los tubos, piezas especiales o accesorios que deberán probarse. Por cada lote de 200 unidades o fracción de lote, si no se llegase en la partida o pedido al número citado, se tomará el menor número de unidades que permita realizar la totalidad de los ensayos.

Se realizarán las verificaciones y pruebas indicadas en el anterior apartado por el mismo orden en que se citan.

Métodos de ensayo

Las pruebas y ensayos se realizarán siguiendo los métodos indicados en este Artículo para los tubos y accesorios de policloruro de vinilo.

Recepción en obra de los tubos y accesorios

Cada partida o entrega de material irá acompañada de un albarán de suministro que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen. Deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados en el PCTP o, en su caso, por el director.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, serán rechazadas.

El Director, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración; en caso contrario corresponderán al Contratista que deberá, además, reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director. De no realizarlo el Contratista, lo hará la Administración a costa de aquél.

Aceptación o rechazo de los tubos

Clasificado el material por lotes, las pruebas se efectuarán sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas en este Pliego y en el PCTP, así como las pruebas fijadas para cada tipo de tubo y las dimensiones y tolerancias definidas en este Pliego, serán rechazados. Cuando una muestra no satisfaga una prueba se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

Gastos de los ensayos y pruebas

Serán de cargo del Contratista o del fabricante, si lo estipulase el convenio entre ambos, los ensayos y pruebas obligatorias definidas tanto los realizados en fábrica como al recibir los materiales en obra.

Marca de calidad

En este apartado se trata el caso en que la fabricación de los productos esté amparada por determinada «Marca de calidad» concedida por una entidad independiente del fabricante y de solvencia técnica suficiente, de tal modo que pueda garantizar que el producto cumple las condiciones de este Pliego y del PCTP, por constatación periódica de que en fábrica se efectúa un adecuado control de calidad mediante ensayos y pruebas sistemáticos.

En este caso las pruebas de recepción en fábrica y en la obra, antes especificadas, podrán disminuirse en intensidad, en la cuantía que determine el Director en base a las características particulares de la obra y del producto de que se trate, e incluso podrán suprimirse total o parcialmente cuando el Director lo considere oportuno, por tratarse de un producto suficientemente probado y destinado a instalaciones de tipo común.

MONTAJE DE LOS TUBOS

Los colectores deberán quedar perfectamente nivelados de modo que se mantengan las pendientes de proyecto. Antes de la colocación de los tubos el Contratista deberá contar con la aprobación de la Dirección Facultativa o de sus representantes que comprobarán que la zanja se halla en buen estado y con la rasante adecuada.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería de taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bomba o desagües la excavación. No se colocará más de 100 m. de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación.

La longitud máxima de la obra lineal en ejecución no sobrepasará los 300 m., siendo 100 m. la máxima distancia abierta de zanja sin colocación del colector.

Será responsabilidad del Contratista el que los tubos hayan sido correctamente

introducidos unos en otros y que, en consecuencia, las juntas resulten estancas. Antes de tapar la zanja se efectuarán las pruebas de estanquidad correspondientes, mediante carga de agua o aire, revisándose todas las juntas del tramo. Deberán subsanarse completamente los fallos de estanquidad que puedan detectarse en juntas o en tubos, aunque ello requiera la sustitución de uno o más tubos. Será también cuenta del Contratista la recogida de los vertidos, para lo cual fabricará una arqueta o bien utilizará un pozo de registro existente en el caso de que a juicio de la Dirección Facultativa presente condiciones adecuadas. Los orificios que resulten deberán limpiarse y sellarse convenientemente, así mismo este registro quedará en perfectas condiciones de funcionamiento y estanquidad. El Contratista estará a lo dispuesto por la Dirección Facultativa con objeto de que el montaje se realice con garantía de calidad y seguridad.

Todas las limitaciones impuestas al montaje de los tubos, así como las propias de los cruces de arroyos, están consideradas en los precios y por lo tanto no le da derecho al Contratista a la reclamación alguna por estos conceptos.

Durante la ejecución y en todo caso, antes del relleno de la zanja, se someterán las obras a las pruebas precisas para comprobar el perfecto comportamiento de las mismas desde los puntos de vista mecánicos e hidráulicos, con arreglo al programa que redacte la Dirección Facultativa y teniendo en cuenta siempre que sea posible, los Pliegos y disposiciones vigentes.

Como norma general se probarán todos los tramos del colector, incluidos los pozos de registro.

Es obligación del Contratista disponer todo lo preciso para las pruebas y facilitar los aparatos de medida necesarios para realizar éstas, sin abono alguno. A este respecto para tubería hasta D630 se procurará utilizar globos hinchables para el taponado de los tramos a probar.

A efectos hidráulicos las pruebas a que serán sometidas las canalizaciones y pozos de registro de saneamiento que vayan a transportar aguas unitarias o fecales, deberán ser sometidas a pruebas de estanquidad en zanja.

A todas las tuberías de los distintos colectores y emisarios se realizará una inspección con vídeo del interior de la red por empresa especializada que deberá emitir el correspondiente informe del estado de los conductos. Se facilitará copia de dicho informe y del vídeo a la empresa explotadora del servicio para posibilitar su posterior recepción.

Los gastos de esta inspección serán siempre de cuenta del contratista adjudicatario de las obras y se encuentran incluidos como parte proporcional en el precio unitario de cada conducto, salvo que el abono de esta prueba esté incluido como unidad independiente en el cuadro de precios del proyecto.

MEDICIÓN Y ABONO

Los precios incluirán el transporte a pie de obra, descarga, almacenaje, uniones soldadas a tope, parte proporcional de piezas especiales y colocación en zanja.

Se medirá y abonará el metro lineal de tubería, de cada diámetro, realmente ejecutada incluso parte proporcional de soldadura y pieza especial.

9.4.- PIEZAS ESPECIALES

9.4.1.- PIEZAS ESPECIALES

NORMATIVA

Deberán cumplir las especificaciones establecidas en las siguientes normas:

- UNE EN 545: 2011: Tubos y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.
- UNE EN 598:2009 Tubos y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para saneamiento. Requisitos y métodos de ensayo.
- ISO 2531: Tubos, conexiones y piezas accesorias en fundición dúctil para conducción de agua.
- UNE EN ISO 9001: 2015: Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.

CARACTERISTICAS MECANICAS MINIMAS

Piezas especiales	Resistencia mínima a la tracción (Rm)	Alargamiento mínimo a la rotura (A)	Dureza Brinell (HB)
DN 60 a 2000	420 MPa	5 %	< 250

Tabla 9.4.1.1

Todas las piezas especiales tendrán como espesores mínimos los de la serie K-12.

Estas características se comprobarán sistemáticamente durante el proceso de fabricación, según las especificaciones de las normas ISO 2531 y UNE EN 545.

PRUEBA DE ESTANQUEIDAD EN FÁBRICA

Todas las piezas especiales se probarán en fábrica a estanqueidad con aire durante 15 segundos. Dicha prueba consistirá en mantener la pieza con aire como mínimo a 1 bar de presión y comprobar la estanqueidad con un producto jabonoso.

REVESTIMIENTOS

Interior y exteriormente las piezas estarán recubiertas con pintura bituminosa de forma que el espesor medio de la capa sea superior a 70 μ . Las piezas comprendidas en diámetros DN 250 hasta DN 1200, podrán suministrarse revestidas con barniz epoxy-poliuretano, depositado por cataforesis con espesor mínimo de 35 μ medido sobre placa testigo plana durante su aplicación.

MARCADO

Todas las piezas llevarán de origen las siguientes marcas:

Diámetro nominal:	60 - 600	Tipo de unión:	EXP ó STD
Material:	GS	Fabricante:	
Año:	dos cifras	Bridas:	PN y DN
Ángulo codos:	1/4, 1/8, 1/16, 1/32		

Tabla 9.4.1.2

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El proceso de producción deberá estar sometido a un sistema de gestión de calidad, conforme a la norma UNE EN ISO 9001. Debiendo estar certificado por un organismo exterior.

El fabricante tendrá un documento con el sistema de control de calidad en el que figurarán los puntos de inspección y los medios utilizados para la realización de los ensayos requeridos.

9.4.2.- ELEMENTOS DE MANIOBRA, CONTROL Y SEGURIDAD

DEFINICIÓN

Son los elementos intercalados en las tuberías empleados para regular el flujo del agua que discurre por las mismas en todas sus características. Cumplirán la norma UNE-EN 1074:2001.

Como elementos de maniobra se distinguen los dos grupos de válvulas más importantes: válvulas de compuerta y válvulas de retención.

Todos los mecanismos que deban instalarse en obra, tendrán que contar con la aprobación previa y expresa del Ingeniero Director y de la empresa explotadora del servicio, para lo cual el Contratista presentará con la antelación necesaria sus propuestas de marcas y tipos concretos, con la descripción de sus características y demás detalles técnicos que le sean exigidos por la Dirección de Obra.

En todo caso, las distintas piezas deberán poder soportar una presión de prueba de resistencia doble de la presión de trabajo expresada en los cuadros de Precios, y una presión de prueba de estanqueidad de 1,4 veces dicha presión de trabajo.

VÁLVULAS DE COMPUERTA

Objeto y descripción

La válvula de compuerta es utilizada en el seccionamiento de conducciones de fluidos a presión y funcionará en las dos posiciones básicas de abierta o cerrada. Las posiciones intermedias adquieren un carácter de provisionalidad.

La válvula de compuerta está constituida por:

- Un cuerpo en forma de T, con dos juntas o extremos de unión a la conducción asegurando la continuidad hidráulica y mecánica de ésta y otro elemento que

fija éste a la cúpula o tapa.

- Obturador de disco, que se mueve en el interior del cuerpo, al ser accionado el mecanismo de maniobra, con movimiento ascendente-descendente por medio de un husillo o eje perpendicular al eje de la tubería o circulación del fluido.
- Husillo o eje de maniobra, roscado a una tuerca fijada al obturador sobre la que actúa, produciendo el desplazamiento de éste. El giro se realiza mediante el apoyo de su parte superior sobre un tejuelo o soporte.
- Tapa, elemento instalado sobre el cuerpo, en cuyo interior se aloja el husillo.
- Junta de estanqueidad, que asegurar ésta entre el cuerpo y la tapa y entre ésta y el husillo.

Características de diseño

El cierre de la válvula se realizará mediante giro del volante o cabeza del husillo en el sentido de las agujas del reloj, consiguiéndose la compresión de todo el obturador en el perímetro interno de la parte tubular del cuerpo. Este obturador estará totalmente recubierto de elastómero, por lo que el cuerpo no llevará ninguna acanaladura en su parte interior que pueda producir el cizallamiento total o parcial del elastómero.

El sentido de giro para la maniobra de cierre o apertura deberá indicarse en el volante, cuadrado del husillo o lugar visible de la tapa.

Realizada la maniobra de apertura en su totalidad, no deberá apreciarse ningún estrechamiento de la sección de paso, es decir, que ninguna fracción del obturador podrá sobresalir en la parte tubular de la válvula.

El diseño de la válvula será tal que sea posible desmontar y retirar el obturador sin necesidad de separar el cuerpo de la instalación.

Características de los materiales

El cuerpo y tapa de las válvulas será de fundición dúctil.

El obturador será de función dúctil recubierta de elastómero, realizándose la estanqueidad mediante compresión del recubrimiento con el interior del cuerpo. La prensa de estanqueidad será desmontable en carga.

El husillo del mecanismo de maniobra será de bronce o acero inoxidable.

Los pernos o tornillos que unen las distintas partes del cuerpo serán de fundición nodular o acero inoxidable.

Los elastómeros en contacto con el agua en circulación serán de etileno-.propileno, y deberán cumplir las características que se determinan en UNE EN 681-1.

Todo el material de fundición nodular llevará una protección anticorrosión, con capas de imprimación intermedias y acabado con revestimiento epoxy. También pueden realizarse recubrimientos poliamídicos por aplicación electrostática, a base de polvo de

muy baja granulometría. Para los interiores, se tendrá en cuenta el carácter alimentario del revestimiento realizado.

Conformidad de Normas

➤ Producto: ISO 7259

UNE EN 1074 1 y 2

➤ Ensayos en fábrica: ISO 5208

UNE EN 12266-1

➤ Dimensiones entre caras

de bridas: UNE EN 558

ISO 5752 serie 15

ISO 5752 serie 14

➤ Marcado: UNE EN 19

VÁLVULAS DE MARIPOSA

Descripción

La válvula de mariposa es un elemento de seccionamiento o de regulación donde el obturador (mariposa) se desplaza en el fluido por rotación alrededor de un eje, ortogonal al eje de circulación del fluido y coincidente o no con éste.

Se dice "de seccionamiento" cuando permite o interrumpe la circulación de fluido, según que esté abierta o cerrada.

Se dice "de regulación" o "de reglaje" si permite regular o ajustar las características "caudal-presión" del circuito a las diversas condiciones de servicio.

La válvula de mariposa está constituida, como elementos esenciales, por:

- Un cuerpo, compuesto por una parte central prolongada a una y otra parte por una tubular cilíndrica que termina en bridas a ambos extremos.
- Obturador, de forma circular y superficie hidrodinámica de seccionamiento o regulación del fluido.
- El eje que podrá ser único o formado por dos partes o semi-ejes. En este caso, uno será de arrastre, al que acopla el sistema o mecanismo de maniobra, y el otro de fijación.
- La junta de estanqueidad, que podrá ser:
 - Por anillo envolvente o manguito, que recubre el interior del cuerpo y dobla sobre las caras de las bridas.
 - Juntas montadas sobre el obturador, con estanqueidad sobre el cuerpo.
 - Junta montada sobre el cuerpo.

Características de los materiales

Las calidades mínimas de cada uno de los elementos serán los siguientes:

El cuerpo y mariposa será de fundición gris nodular (fundición dúctil) según UNE EN 1563:2012.

El eje o semi-ejes serán de acero inoxidable según UNE EN 10088-3.

El obturador será de acero inoxidable.

Los sistemas de estanqueidad serán de elastómero sobre acero inoxidable. Según esto, en los sistemas de anillo envolvente o junta alojada en el cuerpo, el obturador de acero fundido deberá tener una aportación de acero inoxidable en el borde, y en el sistema de junta alojada en el obturador la aportación de inoxidable será en el cuerpo, y en la zona de estanqueidad. El espesor del cordón deberá tener, una vez mecanizado, un espesor mínimo de 5 mm.

El elastómero de la junta de estanqueidad será EPDM (etileno-propileno), así como las juntas entre el cuerpo y eje según UNE-EN 681

Toda la tornillería, arandelas, pasadores, etc., en contacto con el agua será de acero inoxidable, y el resto de acero al carbono, acero cadmiado o similar, o fundición dúctil.

Tanto las piezas internas en contacto con el fluido como las externas se protegerán mediante un revestimiento epoxy de un espesor mínimo de 200 μm . También podrán realizarse recubrimientos poliamídicos por aplicación electrostática, a base de polvo de muy baja granulometría. En ambos casos, para las piezas interiores se tendrá en cuenta el carácter alimentario del revestimiento realizado.

Características dimensionales

La longitud entre bridas o longitud del montaje deberá corresponder con la serie básica nº 14 de ISO 5752 y UNE EN 558-1.

Las bridas de unión a la instalación serán conformes con UNE EN 1092-2 e ISO 7005-2.

Características hidráulicas

Para todas las características, dimensionamiento, etc., de los elementos, se tendrá en cuenta que la válvula deberá responder a la presión nominal establecida (PN 10, PN 16, etc).

Se entiende por velocidad de flujo el cociente del caudal por la sección nominal de paso de la válvula. Esta velocidad es función de la presión total aplicada al conjunto formado por la conducción y la válvula, lo que determina las características de construcción de ésta. En general se admite que para PN 10 la velocidad normal máxima es de 4 m/s y para PN 16 de 5 m/s.

Se denomina coeficiente de caudal (C_v) el caudal en m^3/h que, a la temperatura de 20°C circula por una válvula originando una pérdida de carga de 1 bar. Este valor, C_v , depende del diseño, del grado o ángulo de abertura del obturador y del diámetro de la válvula.

En una válvula de mariposa utilizada como regulación, se puede temer la aparición del fenómeno de cavitación cuando, mantenida una posición de regulación, el valor de la presión absoluta aguas abajo de la válvula es inferior al valor resultante de la caída de presión en el obturador en regulación. Por ello, es necesario conocer, en cada caso, los coeficientes de caudal (Cv) a plena abertura y la curva característica de la válvula (variación del coeficiente de caudal en función de la abertura de la mariposa u obturador).

VENTOSAS

Definición

Son los elementos básicos para realizar el control de la presencia de aire en las conducciones forzadas, asegurando de forma automática las operaciones relativas a la expulsión y entrada de éste.

Materiales

Sus características principales serán las siguientes:

- Presión nominal de 16 atmósferas.
- Cuerpo y tapa de fundición dúctil, mínimo GGG-40.
- Bridas PN-16 con disposición de taladros PN-16.

Las ventosas deberán ir protegidas, exterior e interiormente, con un recubrimiento anticorrosivo.

En general, se utilizarán ventosas trifuncionales, dependiendo su dimensión y diseño de las características de la conducción en que se instalen.

Con carácter general, independientemente del estudio particular que proceda en su caso, se puede fijar el diámetro de la ventosa de acuerdo con la tabla siguiente:

DN (mm)							
TUBERÍA	< 300	300-400	450-550	600-900	950-1200	1250-1600	>1600
VENTOSA	50	80	100	150	200	250	300

Tabla 9.4.1.3

Los fabricantes y modelos de utilización deberán estar autorizados por la Dirección Técnica y la empresa explotadora del servicio.

Ejecución de las Obras

Su colocación se realizará intercalando entre la brida de la ventosa y la brida de la derivación una válvula de compuerta que permita el aislamiento de la ventosa en caso de avería de esta o para efectuar labores de inspección y/o mantenimiento.

Se instalarán alojadas en pozos de registro o en arquetas, de las dimensiones y características que se indiquen en cada caso.

Medición y Abono

La medición corresponderá al número de unidades empleadas de iguales características y se abonarán por unidades colocadas, incluyendo los medios necesarios para su instalación definitiva, mano de obra, medios auxiliares, tornillería, pruebas, etc.

9.4.3.- REGISTROS

Los marcos y tapas para pozos de registro deberán tener la forma, dimensiones e inscripciones definidas en los Planos del Proyecto, con una abertura no menor de 600 milímetros para las tapas circulares, y aprobados por la Dirección Técnica y la empresa explotadora del servicio.

Las tapas deberán resistir una carga de tráfico determinada sin presentar fisuras, dependiendo de su lugar de ubicación y según la definición incluida en los planos. Se utilizarán fundamentalmente las clases C250 y D400.

Las tapas deberán ser estancas a la infiltración exterior. A fin de evitar el golpeteo de la tapa sobre el marco debido al peso del tráfico, el contacto entre ambos se realizará por medio de un anillo de material elastomérico que, además de garantizar la estanqueidad de la tapa, absorberá las posibles irregularidades existentes en la zona de apoyo.

Las zonas de apoyo de marcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0.2 milímetros.
Se cumplirá la norma UNE EN 124.

9.4.4.- EQUIPOS

CALDERERIA

Tuberías metálicas y colectores

Las tuberías metálicas y colectores de acero deberán cumplir lo prescrito en el artículo 58 del presente pliego.

Carretes de desmontaje

Se construirán en acero al carbono St 37-2 con revestimiento epoxi, directrices que se han descrito para las tuberías de fundición dúctil.

La parte móvil del carrete será en acero inoxidable AISI-304, con tornillería en acero galvanizado y elastómero de nitrilo.

El diámetro y la presión de diseño corresponderán a los de la válvula correspondiente.

COMPUERTAS DE PARAMENTO

Características

Las compuertas se encuentran formadas en su conjunto por los siguientes elementos:

- Tablero.

- Hierros fijos.
- Sistema de cierre
- Puente de mecanismos.
- Mecanismos de elevación.
- Tratamiento anticorrosivo.

Materiales

Tablero	S275JR
Hierros Fijos	S275JR
Puente	S275JR
Cierre	Bronce y/o Neopreno
Husillo	Acero F-114
Tornillería	Galvanizada/inox.
Ejes	Acero F-5
Rodillos	Acero F-1/Bronce
Ruedas	Acero F-1/Bronce

Tabla 9.4.4.1

Tablero

El tablero estará formado por un forro de chapa electrosoldada a un sólido armazón de perfiles laminados, todo ello en calidad S275JR siendo este conjunto resistente el encargado de soportar el máximo empuje del agua y transmitírselo a las guías o hierros fijos empotrados en la obra civil.

Guías o Hierros Fijos

Las guías se encuentran formadas, al igual que el tablero, por perfiles laminados S275JR y van junto con el tablero de compuerta y el puente de mecanismos formando un conjunto monoblock, facilitando de esta forma su posterior montaje en obra y garantizando con ello el perfecto funcionamiento de la compuerta.

También, y dependiendo de la cota de altura que exista desde la solera hasta el piso de maniobra, las guías podrán quedar cortadas a una altura determinada sobre la parte superior del tablero, por lo que el accionamiento de la compuerta lo realizaríamos desde una columna anclada al propio piso de maniobra.

Sistema de cierre

Se diferencia dos tipos de cierre, mediante bronce si son estancas a cuatro aristas o neopreno, si son estancas a tres aristas.

Cierre a cuatro aristas mediante bronce

La estanqueidad lateral y superior se consigue mediante unas bandas de latón perfectamente diseñadas y mecanizadas para tal fin, las cuales se encuentran atornilladas al tablero mediante tornillería del mismo material, siendo el cierre inferior mediante perfil de neopreno atornillado al tablero mediante pletina de acero S275JR.

Cierre a tres aristas mediante neopreno

La estanqueidad se conseguirá mediante perfil de neopreno. Dicho cierre se conseguirá mediante perfiles de neopreno atornillados al tablero con pletina de acero S275JR y tornillería galvanizada, tanto en el lateral como en el inferior. Dichos perfiles se deslizan sobre la superficie plana que presenta un ángulo que se fijará mediante soldadura al hierro fijo o guía de compuerta, con el objeto de reducir el rozamiento y evitar de esta forma también las rugosidades del plano que presentase el paramento de obra civil.

Puente de Mecanismos

El puente de mecanismo lo compone una estructura metálica que es la encargada de soportar el mecanismo de accionamiento que interviene en la elevación del tablero de compuerta. Dicho puente de mecanismo está fabricado en base a perfiles laminados UPN S275JR, casquillos rigidizadores, chapas de asiento del mecanismo, cartelas distanciadoras, etc.

La fijación del mismo, salvo excepciones, se realiza en la parte superior de las guías mediante unas cartelas y tornillería de acero galvanizado con el fin de hacerlo desmontable. También se puede dar el caso de que el puente lo componga una columna de hierro fundido, debido a la longitud de las guías.

Mecanismo de elevación

La elevación del tablero de compuerta se puede realizar manual o eléctrico manual, independientemente de que la compuerta sea de una unidad de husillo o dos unidades debido a la sección del conducto a obturar.

Manual

Manualmente se accionará mediante una caja desmultiplicadora, la cual se encuentra roscada interiormente para poder alojarse en su interior el husillo. Dicha caja va provista de un volante de un diámetro suficiente para que el accionamiento por parte del operario sea lo más cómodo posible, pudiendo tener una relación de desmultiplicación de 1:1, 1:3, o bien 1:4.

Eléctrico-Manual

El accionamiento eléctrico-manual se realiza motorizando los mecanismos anteriormente descritos, mediante motor eléctrico, reductor (según el caso) y acoplamiento elástico, pudiéndose accionar también manualmente en caso de la falta de tensión en los mismos.

Tratamiento anticorrosivo

El tratamiento anticorrosivo a aplicar en compuertas metálicas es el que a continuación se detalla:

- Chorro de arena hasta alcanzar el grado Sa.2 ½ según la norma sueca SIS-05.59.00-1967, consiguiendo de esta forma eliminar totalmente la capa de laminación, óxidos y partículas extrañas sueltas.
- Una mano de imprimación anticorrosiva epoxídica, con un espesor por capa de 40 μ.
- Dos manos de alquitrán epoxi formulado con resinas epoxídicas y alquitranes especiales de carbón fósil con un espesor por capa de 125 μ.

Medición y abono

Se medirán por unidades (ud) realmente colocadas, si lo son de acuerdo con lo indicado en el proyecto y las órdenes de la dirección facultativa.

REJAS DE DESBASTE

Definición

Rejas manuales para retención y separación de elementos voluminosos, flotantes y en suspensión que arrastren las aguas residuales.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Fijación de soportes a muros.
- Instalación de equipo.
- Sellado de juntas.

Características de los equipos

Se prevé el uso de una reja manual de gruesos a la entrada del colector para vertido a cauce público en los aliviaderos.

Las características mínimas exigibles serán:

- Dimensiones: Adaptadas a las dimensiones de la arqueta-aliviadero.
- Material constitutivo: Acero inoxidable AISI 316.
- Paso útil: 80 mm.
- Espesor barrotes: 125 mm.

El suministro de las rejas incluirá accesorios de limpieza (rastrillo y cesta) en acero cincado o galvanizado.

Condiciones de ejecución

Previamente a su puesta en obra se efectuarán las correspondientes inspecciones de revisión, verificación y estado relativas a materiales y fabricación según las especificaciones del Proyecto. Las rejas se instalarán según los planos del Proyecto y siguiendo las recomendaciones del fabricante, deberán quedar en perfectas condiciones de funcionamiento y engrasados todos los mecanismos que lo necesiten.

La fijación a los muros de estos elementos se realizará mediante fijación de los soportes y posterior instalación del elemento, debiendo conseguirse la estanqueidad entre soportes y los muros mediante las juntas adecuadas.

Durante el proceso de montaje no se forzarán ni golpearán para colocarlas en su posición definitiva. Una vez efectuada la instalación definitiva se realizarán pruebas de funcionamiento general, comprobándose el correcto funcionamiento de cada uno de los elementos. En caso de no cumplir su cometido o apreciarse cualquier fallo el Contratista estará obligado a subsanarlo o a sustituir el elemento sin cargo alguno sobre el Proyecto.

Si en las revisiones, recepción o pruebas de funcionamiento no se constata la idoneidad de los equipos para el servicio previsto, el Contratista estará obligado a sustituirlo, a su costa, por otro acorde con los requerimientos de la instalación.

SISTEMA DE MEDIDA EN ALIVIADEROS

Definición

Se dispondrá en cada aliviadero de un sistema completo para medición de caudales en colectores, vigilancia de vertidos y diagnósticos de la red de saneamiento que permita:

Medición de caudales y niveles de los efluentes de aguas residuales y pluviales que transitan por los colectores.

- Detección y vigilancia de los desbordamientos en los aliviaderos de tormentas.
- Diagnóstico permanente y vigilancia de la red.
- Activación de un toma muestras autónomo.

Características de los equipos

Se prevé la instalación de equipo Data Loggers LT-US de la casa comercial Sofrel o similar con las siguientes características mínimas exigibles:

- Antena integrada cuatribanda GSM.
- Estanqueidad IP68
- Alimentación con pila de litio interna de gran capacidad de autonomía (10 años)
- Captador de ultrasonidos (Zona de medición 0'2-3 m y precisión (+/- 3 mm)
- Captador de desbordamiento.
- Gestión de 2 entradas analógicas tipo 4-20 mA
- Gestión de entradas/salidas digitales disponibles para:
- Caudalímetro (4)
- Contactos secos (4)
- Captadores de desbordamientos (2)
- Activación toma muestras autónomo (1).
- Frecuencia máxima 250 Hz.

- Diálogo operador con Bluetooth para configuración y diagnóstico.
- Explotación local a través de Bluetooth.
- Soporte de comunicación a distancia GPRS.
- Alertas hacia teléfono móvil.
- Aplicaciones para Smartphone.
- Sincronización automática de hora.

Condiciones de ejecución

Previamente a su puesta en obra se efectuarán las correspondientes inspecciones de revisión, verificación y estado relativas a materiales, características, especificaciones técnicas y la fabricación según las determinaciones del Proyecto.

Se asegurará su colocación en el aliviadero con las fijaciones determinadas por el fabricante y de forma que su funcionamiento sea óptimo para las mediciones y control de todos los parámetros.

Se comprobará su funcionalidad y la correcta comunicación en local y a distancia, estableciendo su configuración adecuada y diagnóstico.

Medición y abono

Se medirán por unidad (ud) realmente colocada, configurada y probada, cumpliendo las condiciones requeridas en el proyecto.

10.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

10.1.- SERVICIOS AFECTADOS

10.1.1.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

CONDICIONES GENERALES

En el caso de que aparezcan servicios no previstos en el proyecto y que se vieran afectados por el trazado de las tuberías, se realizará una reposición bajo el control y supervisión del Ingeniero Director de las Obras.

Para ello se contará además, con todos aquellos medios auxiliares, materiales, mano de obra especializada y maquinaria suficiente para llevar a cabo los trabajos mencionados.

MEDICIÓN Y ABONO

Los trabajos de reposición no previstos se abonarán como partida alzada (P.A.) a justificar en todas sus partes con precios unitarios del Cuadro de Precios.

Cuando los precios de una o varias unidades de obra que integren las partidas alzadas a justificar, no figuren incluidos en el Cuadro de Precios, se procederá de la siguiente forma:

- Los precios de aplicación de las unidades de obra no comprendidas en el Cuadro de Precios serán fijados por la Administración a la vista de la propuesta del Ingeniero Director de las obras y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase los precios aprobados, quedará exonerado de ejecutar las nuevas unidades de obra que constituyen la partida alzada y la Administración podrá contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente.
- En cualquier caso los costes que se utilizarán para la fijación de Precios Nuevos serán los que corresponden a la fecha en que tuvo lugar la licitación del contrato.
- Los Precios Nuevos, una vez aprobados por la Administración, se considerarán incorporados, a todos los efectos, al Cuadro de Precios del Proyecto.
- Para que el abono de la P.A. sea efectiva el Ingeniero Director deberá aprobar la justificación y descomposición del Presupuesto de la P.A., y que el importe total de la misma, teniendo en cuenta en su valoración tanto los precios incluidos en los Cuadros de Precios como los Precios Nuevos de aplicación, no exceda del importe de la P.A. figurado en el Proyecto.

10.1.2.- CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE REDES SUBTERRÁNEAS Y DISTRIBUCIÓN DE BAJA Y MEDIA TENSIÓN

OBJETO

Este artículo determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de instalación de redes subterráneas de distribución.

CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en la ejecución de redes subterráneas de Baja y Media Tensión.

Serán de aplicación:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, o disposiciones que la sustituyen o complementen.
- Reglamento sobre las Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas particulares de Endesa Distribución (Compañía Sevillana de Electricidad - C.S.E.).
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.

EJECUCIÓN

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

Trazado

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de

dominio público, bajos las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

Apertura de zanjas

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso mínimo de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes:

- Profundidad de 60 cm y anchura de 40 cm para canalizaciones de baja tensión bajo acera.
- Profundidad de 80 cm y anchura de 60 cm para canalizaciones de baja tensión bajo calzada.

Canalización

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

- Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- Deberá preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva dependiendo el número de la zona y situación del cruce (en cada caso se fijará el número de tubos de reserva).
- Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
- En las salidas, el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.
- Siempre que la profundidad de zanja bajo la calzada sea inferior a 60 cm en el caso de B.T. se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo deberán colocarse las tres fases y neutro.
- Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc., deberán proyectarse con todo detalle.

Zanja

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 20 cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

Cable entubado

El cable en parte o en todo su recorrido irá en el interior de tubos de cemento, fibrocemento, fundición de hierro, materiales plásticos, etc., de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 1,6 veces el diámetro del cable o del haz de cables.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido o simplemente con sus uniones recibidas con cemento, en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelada cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m. según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 2 m. en las que se interrumpirá la continuidad de la tubería.

Una vez tendido el cable, estas calas se taparán recubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones mínimas las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general, los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima (perímetro) de la arqueta de 2 metros.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios.

Cruzamientos y paralelismos.

El cruce de líneas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,20 m.

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además, entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 8 mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m. de un empalme del cable.

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- 0,50 m para gasoductos.
- 0,30 m para otras conducciones.

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

- 3 m en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm; dicho mínimo se reduce a 1 m. en el caso en que el tramo de conducción interesado esté contenida en una protección de no más de 100 m.
- 1 m. en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1 m de largo como mínimo y de tal forma que se garantice la distancia entre las generatrices exteriores de los cables, en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que se indica a continuación, media en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir, excepto en lo indicado posteriormente, una distancia mínima en proyección horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50 m en cables interurbanos o a 0,30 m. en cables urbanos.

Se puede admitir incluso una distancia mínima de 0,15 m. a condición de que el cable de energía sea fácil y rápidamente separado, y eficazmente protegido mediante tubos de hierro de adecuada resistencia mecánica y 2 mm de espesor como mínimo, protegido contra la corrosión. En el caso de paralelismo con cables de telecomunicación interurbana, dicha protección se refiere también a estos últimos.

Estas protecciones pueden no utilizarse, respetando la distancia mínima de 0,15 m, cuando el cable de energía se encuentra en una cota inferior a 0,50 m respecto del cable de telecomunicación.

Las reducciones mencionadas no se aplican en el caso de paralelismo con cables

coaxiales, para los cuales es taxativa la distancia mínima de 0,50 m medida sobre la proyección horizontal.

En cuanto a los fenómenos inductivos debidos a eventuales defectos en los cables de energía, la distancia mínima entre los cables a la longitud máxima de los cables situados paralelamente está limitada por la condición de que la f.e.m. inducida sobre el cable de telecomunicación no supere el 60% de la mínima tensión de prueba a tierra de la parte de la instalación metálicamente conectada al cable de telecomunicación.

En el caso de galerías practicables, la colocación de los cables de energía y de telecomunicación se hace sobre apoyos diferentes, con objeto de evitar cualquier posibilidad de contacto directo entre los cables.

Transporte de bobina de cables

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde el camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido de la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

Tendido de cables

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura de los cables no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adoptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será

imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados, no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina y la protección de rasilla.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanquidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos, así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

Se recomienda colocar en cada metro y medio por fase y neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de dicho conductor.

Cada metro y medio, envolviendo las tres fases y el neutro en B.T., se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el Proyecto o, en su defecto, donde señale el Director de Obra.

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán con yute y yeso, de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

Protección mecánica

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de 25 cm cuando se trate de proteger un solo cable. La anchura se incrementará en 12,5 cm. por cada cable que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos y duros.

Señalización

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0,20 m. por encima del ladrillo. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

Identificación

Los cables deberán llevar marcas que se indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

Cierre de zanjas

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavación apisonada, debiendo realizarse los veinte primeros centímetros de forma manual, y para el resto deberá usarse apisonado mecánico.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm. de espesor, las cuales serán apisonada y regadas si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma

unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

Puesta de tierra

Cuando las tomas de tierra de pararrayos de edificios importantes se encuentren bajo la acera, próximas a cables eléctricos en que las envueltas no están conectadas en el interior de los edificios con la bajada del pararrayos conviene tomar alguna de las precauciones siguientes:

- Interconexión entre la bajada del pararrayos y las envueltas metálicas de los cables.
- Distancia mínima de 0,50 m entre el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables o bien interposición entre ellos de elementos aislantes.

Montajes diversos

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc., deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

Armario de distribución.

La fundación de los armarios tendrán como mínimo 15 cm de altura sobre el nivel del suelo.

Al preparar esta fundación se dejarán los tubos o taladros necesarios para el posterior tendido de los cables, colocándolos con la mayor inclinación posible para conseguir que la entrada de cables a los tubos quede siempre 50 cm. como mínimo por debajo de la rasante del suelo.

MATERIALES

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

Los cables instalados serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las Normas UNE correspondientes.

RECEPCION DE OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento según la forma establecida en la Norma UNE relativa a cada tipo de cable.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

11.- INTEGRACIÓN AMBIENTAL

11.1.- PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA

DEFINICIÓN

Estas actuaciones tienen por objeto impedir la aparición de afecciones, por emisiones de polvo, sobre las poblaciones, zonas agrícolas o áreas de interés ambiental próximas a las obras, así como por el transporte de tierras por las carreteras y caminos de la zona.

EJECUCIÓN

Las medidas a llevar a cabo para evitar emisiones de polvo que puedan generar molestias a la población o deterioros a los cultivos de la zona son las siguientes:

- Se efectuarán riegos de todas las superficies afectadas por intensos movimientos de maquinaria durante las obras, entre las que incluirán obligatoriamente todos los caminos de obra, los parques de maquinaria, las instalaciones de obra, los vertederos y las zonas de acopio temporal de tierras vegetales. Quedarán excluidas de estos riegos únicamente aquellas áreas que, por motivos constructivos, no admitan la alteración de sus condiciones de humedad, como explanaciones o terraplenes. Se estima efectivo un riego con dotación mínima de 1 l/m², a razón de 2 riegos diarios durante los periodos secos y un riego en la época húmeda. Los riegos se intensificarán, en todo caso, en las zonas más sensibles, como son las proximidades de las poblaciones y edificaciones de uso residencial.
- En el caso de que los camiones de transporte de tierras deban circular por las carreteras abiertas al tráfico ajenas a las zonas de obras, deberán contar con los adecuados elementos (lonas o mallas especiales) de cubrimiento de sus cajas, los cuales deberán estar correctamente fijados.

Asimismo, se realizarán riegos sobre las cajas de los camiones (una vez cargados con las tierras) que deban circular por caminos o carreteras exteriores a la zona de obras.

MEDICIÓN Y ABONO

La unidad correspondiente al riego periódico de accesos, se medirá por metros cuadrados (m²) de superficie afectada.

11.2.- BARRERA DE RETENCIÓN DE ARRASTRES DE TIERRA

DEFINICIÓN

Se define esta unidad de obra como la operación destinada a colocar entramados vegetales que eviten aterramientos y contaminaciones en los cursos de agua, procedentes de arrastres de la escorrentía en las zonas de obra.

MATERIALES

Las barreras de retención de arrastres de tierras estarán formadas por pacas de paja de cereal. Constituirán el entramado vegetal que servirá para la retención de los sedimentos contenidos en las aguas de escorrentía.

EJECUCIÓN

En las zonas definidas en el Plano de Medidas Protectoras, se realizará una zanja de diez centímetros (10 cm) de profundidad mínima y anchura igual a la de la paca de paja de cereal que haya de alojarse en la misma, que constituirá el elemento básico para la formación de la barrera. Las pacas de paja de cereal se apilarán unas sobre otras de forma que la barrera resultante no presente, en ningún caso, una altura inferior a un metro y medio (1,5 m) sobre el nivel del terreno. Las pilas de pacas de paja de cereal serán fijadas entre sí y al terreno mediante estacas de madera, que se clavarán, al menos, hasta una profundidad de treinta centímetros (30 cm).

A cada una de las estacas de madera se fijará, convenientemente anudado, un cable, en cuyo extremo contará con un tensor. Este cable será fijado al terreno, a ambos lados de la pila de pacas de paja de cereal, mediante piquetas metálicas, y será revisado periódicamente, procediéndose a su tensado. Cuando sea necesario colocar varias pilas de pacas de paja de cereal, se tomará especial precaución para que las juntas verticales de dos filas contiguas no sean coincidentes. Las filas contiguas se fijarán mediante horquillas metálicas. La orientación de la barrera siempre será transversal al sentido de circulación de las aguas. En el lado de la barrera donde se hayan de retener las tierras arrastradas se realizará un relleno compactado, que evite filtraciones del agua con sólidos disueltos. En el caso en el que las barreras de retención de arrastres de tierras queden colmatadas deberán sustituirse por otras nuevas.

MEDICIÓN Y ABONO

Esta actuación se medirá por unidad lineal realmente ejecutada.

El abono de la unidad se realizará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº1 del Presupuesto del proyecto, que incluyen todas las operaciones descritas en este Pliego y las necesarias para la correcta y completa ejecución de cada unidad de obra.

11.3.- JALONAMIENTO DE LA OBRA E INSTALACIONES AUXILIARES

DEFINICIÓN

Con el fin de minimizar la ocupación de suelo y la afección a la cubierta vegetal, como consecuencia de las obras, se realizará el jalonamiento de las zonas de ocupación con el fin de que la circulación de maquinaria se restrinja a la zona acotada. Para ello, se

señalizarán mediante jalones tanto las zonas a ocupar con carácter permanente como las de ocupación temporal que incluirán:

- Zonas de excavación y relleno.
- Caminos de acceso y de obra.
- Las instalaciones auxiliares de la obra, incluyendo los sistemas de depuración asociados a estas instalaciones.

MATERIALES

El jalonamiento estará constituido por redondos de acero Ø 12 mm de 1,50 m de longitud, estando los 20 cm superiores cubiertos por una pintura roja y marcada por una cinta plástica reflectante, blanca y roja, de 10 cm de anchura, y los 30 cm inferiores clavados en el terreno. Estos soportes, colocados cada 2 metros, se unirán entre sí mediante una malla plástica de señalización de obra, atada bajo la zona pintada de la estaca.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Replanteo del jalonamiento
- Suministro y transporte a la obra de los materiales necesarios
- Colocación de los soportes y malla de señalización
- Revisión y reposición sistemática del jalonamiento deteriorado
- Retirada a la terminación de las obras

Será competencia de la Dirección de Obra la determinación de las zonas que deban jalonarse, a fin de señalar la prohibición de acceso por parte de la maquinaria o incluso del personal que intervenga en la ejecución de las obras.

El jalonamiento deberá estar totalmente instalado antes de que se inicien las tareas de desbroce o de cualquier otro movimiento de tierras. El contratista será responsable de su adecuado mantenimiento hasta la emisión del Acta de recepción de las obras, y de su desmantelamiento y retirada posterior.

MEDICIÓN Y ABONO

La unidad correspondiente al jalonamiento provisional, se medirá por metros lineales (m), realmente colocados en obra.

El precio incluye el suministro de los materiales, el replanteo y ejecución del jalonamiento, su mantenimiento y retirada al finalizar las obras.

La reposición de elementos deteriorados, dañados, sustraídos o que deban renovarse por cualquier motivo, según indicaciones de la Dirección de obra, será de cuenta del contratista.

11.4.- PATRIMONIO CULTURAL

DEFINICIÓN

El comienzo de este seguimiento y vigilancia arqueológica de las obras será anterior al inicio de los primeros movimientos de tierras, con el objeto de poder introducir protectores en esta fase previa, y su periodo de vigencia será el mismo que el de los citados movimientos de tierras.

DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

Los trabajos arqueológicos que se deben efectuar tienen los siguientes objetivos básicos:

- La prevención de posibles nuevos impactos en el patrimonio histórico-artístico, y arqueológico no detectados durante la fase de Proyecto, y la corrección o minimización de éstos.
- La ejecución de prospecciones intensivas arqueológicas en aquellos yacimientos que se vean directamente afectados por la realización de las obras y la documentación de toda evidencia de interés arqueológico o paleontológico, incluyendo en este apartado tanto los yacimientos ya descubiertos o catalogados como los que pudieran aparecer en el curso de las obras.
- La ejecución de excavaciones de urgencia en los yacimientos arqueológicos y paleontológicos que se detecten y que se ven directamente afectados por las obras.

Seguimiento o control intensivo arqueológico

Serían de aplicación en todo el ámbito de actuación, salvo en aquellas zonas puntuales del mismo donde se propongan actividades diferentes o de mayor intensidad a ésta.

Como consecuencia de las propias carencias que el método de prospección superficial, que sólo permite la identificación de los elementos que el territorio está en disposición de ofrecer (los superficiales en la prospección), se suele plantear la necesidad de establecer un programa de seguimiento intensivo de todos los movimientos de tierra, que afecten a las capas superficiales del área de actuación (generalmente hasta la llegada de los primeros niveles geológicos).

El seguimiento intensivo consiste en la presencia permanente de un técnico arqueólogo en los tajos de obra, a fin de que pueda identificar posibles restos no documentados durante la presente fase valorativa de prospección superficial, mientras se efectúen, en el ámbito del proyecto, movimientos de maquinaria que tengan como consecuencia remociones de tierras y alteración en las condiciones de los depósitos o de los estratos afectados por las obras.

Los criterios que han de regir el seguimiento arqueológico parten del siguiente esquema:

- Conocimiento del plan de obra.
- Definición de zonas de obra donde se ejecutarán seguimientos y carácter del mismo (profundidad de los rellenos a controlar, extensión y delimitación del seguimiento, etc).

Ejecución de sondeos

Las condiciones mínimas que deben cumplir las catas arqueológicas serán las siguientes:

- El equipo técnico contará con el personal que exija el director de Obra siendo al menos, con 1 arqueólogo con experiencia.
- Ejecución al 50% por medios mecánicos y manuales.
- Extensión, en planta, de cada cata ejecutada en los tramos a cielo abierto: 4,00 x 5,00 x 3 m.
- La superficie mínima a sondear en cada área de obras será la que determine el director de obra.
- Cualquier indicación sobre su ejecución, ubicación, etc. que realicen los técnicos.
- Todo el desarrollo metodológico de las catas deberá ajustarse a los planteamientos y objetivos marcados para cada caso concreto, que serán los que indiquen los Servicios Técnicos correspondientes.
- La documentación a desarrollar para llevar a cabo tanto la prospección arqueológica y paleontológica superficial como las catas arqueológicas es la siguiente:
 - Proyecto de actuación arqueológica, con el siguiente contenido:
 - o Estudio histórico y bibliográfico.
 - o Informe geológico y paleontológico.
 - o Descripción del solar
 - o Propuesta de actuación arqueológica razonada (plazos).
 - o Fotografías del estado actual.
 - o Plano de situación dentro de la Zona Arqueológica.
 - o Plano de Situación.
 - o Plano con propuesta de construcción/planta/sección. Copia de la memoria del proyecto de construcción.
 - o Fotocopia de la solicitud de licencia municipal de obras.
 - o Plano con propuesta de actuación arqueológica.
 - o Equipo propuesto.
- Solicitud de permiso de intervención por parte del arqueólogo y la empresa adjudicataria de las obras, contratante de los servicios arqueológicos, dirigida a la Consejería de Cultura.
- Documento de conformidad con el proyecto de actuación arqueológica y solicitud de autorización de la intervención por parte de la empresa adjudicataria de las obras.
- Responsabilidad en materia de seguridad y salud en el trabajo y medidas a adoptar.

MEDICIÓN Y ABONO

Las actuaciones en yacimientos arqueológicos que no estuvieran contempladas en el Proyecto, pero que fuera necesario ejecutar, de acuerdo con el Organismo competente, se medirán según la superficie que haya sido preciso excavar.

Las actuaciones de seguimiento y vigilancia arqueológica se medirán por unidades realmente ejecutadas, mensuales.

12.- VARIOS

12.1.- GESTIÓN DE RESIDUOS

TRANSPORTE A PLANTA A 10 KM

Consiste en el transporte de tierras sobrantes a Planta de Reciclaje de residuos de construcción y demolición (RCD's) por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 10 Km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina.

Se medirá por m3 realmente transportadas entregadas y gestionadas por un gestor autorizado, e incluye la carga, el transporte y la descarga.

12.2.- SEÑALIZACIÓN

DEFINICIÓN

Consiste en la instalación de una valla de cerramiento para impedir el acceso no controlado a la vía de vehículos, peatones y animales.

MATERIALES

La valla estará formada por panel de malla electrosoldada de 200 x 100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón para delimitación provisional de zona de obras, con malla de ocultación colocada sobre la valla.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El terreno se deberá limpiar, antes de instalar los postes, de arbustos, piedras, etc., que impidan la colocación de la valla.

La altura de la valla será de 2,00 m como mínimo, debiéndose medir dicha altura a 50 cm de la misma por el lado exterior al vial. En el caso de que en las proximidades de la valla, por el lado exterior del vial, existiesen puntos prominentes del terreno que pudiesen servir de trampolín para saltar sobre ella, deberá aumentarse la altura de la misma en la proporción adecuada.

En la parte inferior de dicha malla se colocará un suplemento de malla de luz inferior, enterrada 30 cm con el fin de evitar el escarbado. La luz de la malla inferior será como de 3 cm, siendo su valor óptimo de 2 cm.

No se procederá a la instalación de la malla, hasta que el Director de la obra

aprueba la instalación de los postes.

La malla deberá tener la misma tensión en todos los puntos y no presentar zonas abombadas ni deterioradas por un montaje defectuoso.

El Director de la obra podrá ordenar la sustitución de la malla, si en algún punto, ya sea por defecto del material o por montaje defectuoso, ésta presentase deterioros que disminuirán sensiblemente su resistencia a la corrosión.

MEDICIÓN Y ABONO

Las vallas de cerramiento se medirán por metros (m) medidos sobre el terreno.

12.3.- TRASLADO DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE OBRA

DEFINICIÓN

Consiste en las operaciones necesarias para cambiar la señalización y el balizamiento provisional de las obras cuando sea necesario desplazar un corte de carril u operación correspondiente indicada en la normativa.

12.4.- TRASLADO DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE OBRA

DEFINICIÓN

Consiste en las operaciones necesarias para cambiar la señalización y el balizamiento provisional de las obras cuando sea necesario desplazar un corte de carril u operación correspondiente indicada en la normativa.

**DOCUMENTO N° 4 MEDICIONES Y
PRESUPUESTO**

INDICE

1.- PRESUPUESTO	1
2.- RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	11
3.- MEDICIONES	13
4.- CUADROS DE PRECIOS	23
4.1.- Cuadro de precios N° 1	23
4.2.- Cuadro de precios N° 2	30

1.- PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES									
T	M2 DEMOLICION Y LEVANTADO DE PAVIMENTO DE M.B.C/F. de 10/20 cm. d								
	Demolición y levantado de pavimento de M.B.C/F. de 10/20 cm. de espesor, incluso corte del fir-								
	Colector alivio del Aliviadero 2	1	26,00	3,00		78,00			
	Colector principal pozo 5 hasta pozo 134	1	35,40	3,00		106,20			
							184,200	7,34	1.352,03
T00	TN REPOSICIÓN DE FIRME								
	En trazado coincidente con tráfico losa 10 cm de hormigón en masa bajo firme de AC.								
	Total cantidades alzadas						1,000		
							1,000	7.757,20	7.757,20
0303.013	M2 DEMO. Y REPOSICIÓN PAVIMENTOS RIGOLA								
	Demolición y levantado de rigolas o similar, con solera de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso carga y transporte de material resultante a vertedero. Medida la superficie realmente ejecutada.								
	Colector de aliviadero 2	1	25,00	0,50		12,50			
							12,500	59,50	743,75
	TOTAL CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES								9.852,98
CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
C0201.10	M2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO								
	Despeje y desbroce del terreno con espesor de hasta 0.1 m, incluso retirada de árboles y tocones, Carga y transporte de productos a lugar de empleo en obra.								
	Retirada de cubierta agrícola	1	190,00	4,00		760,00	760,00		
							760,000	0,88	668,80
0321.002	M3 EXCAVACION SIMPLE EN ZANJAS Y POZOS								
	Excavación en zanjas y pozos, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso extracción de tierras a los bordes y perfilado de fondos y laterales; p.p. de agotamientos si fuera necesario. Medido el volumen sobre perfil natural. SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES								
	Colector principal	1				881,98		881,98	
	Colector de alivio 2	1				152,35	1.034,33	152,35	
							1.034,330	2,68	2.772,00
E1001010421	M3 EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL								
	Excavación de tierra vegetal, a una profundidad mínima de 0,3 metros y acopio a una distancia máxima comprendida entre 2-3 km. Incluido desbroce. Unidad de medida: m3								
	Colector Peligros	1	190,00	2,00	0,30	114,00			
							114,000	4,49	511,86
0332.010	M3 SUMINISTRO Y RELLENO DE ARENA EN ZONAS LOCALIZADAS								
	Suministro y relleno de arena en zonas localizadas, como fondos de zanjas, cimentaciones, etc. MEDICIONES AUXILIARES								
	CONEXIÓN-ALIVIO ALIVIADEROS	1				22,19		22,19	
	COLECTOR PELIGROS	1				162,19		162,19	
							184,380	20,60	3.798,23
0332.0011	M3 RELLENO 100% P/PRESTAMO S.SELEC EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS. T								
	Relleno localizado con suelo seleccionado S-2 procedente de préstamo, tamaño máximo 100 mm, compactado al 100% del próctor normal, en zanjas, pozos, cimientos, extendido en tongadas, regado y compactado, completamente terminado. SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES								
	ALIVIO JUN-02 (500 mm)	1				125,05		125,05	
	COLECTOR	1				682,49		682,49	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							807,540	8,99	7.259,78
1500.001	M3 EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE ACOPIO Extendido de tierra vegetal procedente de excavación incluyendo, carga, transporte y extendido sobre las zonas de tratamiento, con un espesor máximo de 50 cm., sin la preparación y escarificado previo de la superficies de asiento, el igualado de detalle y refinado de la superficie acabada hasta correcta terminación. Unidad m3								
	Colector Peligros	1	190,00	2,00	0,30	114,00			
							114,000	2,04	232,56
0610.003	M3 HORMIGON HM-15, ARRIÑONADO DE TUBERÍAS Hormigón HM-15 N/mm2., consistencia plástica, tamaño máximo 15 mm, para ambiente normal, elaborado en central, para solera y arriñonado de tuberías, incluso vertido, compactado, vibrado, replegado y curado, según EHE-08 y planos de detalle.								
	ALIVIO PEL-02 (500 mm)	1	26,00	1,20	0,15	4,68			
							4,680	62,84	294,09
02WEE00001_	m2 ENTIBACION CUAJADA EN ZANJA ENTRE 4,00 Y 6,50 M Entibación cuajada en zanjas de 3,50 a 6,50 m de profundidad, mediante paneles de chapa de acero y codales extensibles metálicos, incluso p.p. de medios auxiliares.								
	Según mediciones auxiliares	1				1,00			
	Colector principal PEL.1	1				1.324,00	1324		
	Colector alivio aliviadero 2	1				163,32	163,32		
							1.488,320	15,62	23.247,56
	TOTAL CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....								38.784,88
	CAPÍTULO 03 COLECTORES Y POZOS								
	SUBCAPÍTULO 02.2.1 COLECTORES								
0900.007	ML TUBERIA DE PVC COMPACTA DN=500 MM SN 4 Tubería de saneamiento de PVC compacta DN=500 mm, de color teja, SN 4; con junta elástica, p.p. de piezas especiales, cortes, accesorios, derivaciones, etc. Totalmente colocada y probada.								
	Colector PEL-1	1	190,00			190,00			
	Salida alivio 2 barranco Purcal	1	26,00			26,00	216,00		
							216,000	77,91	16.828,56
0332.001C	UD CATA DE LOCALIZACIÓN DE ELEMENTOS SOTERRADOS Cata en cualquier tipo de terreno ejecutada manualmente o con retroexcavadora equipada con martillo hidráulico, para la localización de servicios o elementos soterrados. Incluye demolición de firme y retirada a vertedero del material demolido, excavación, relleno y compactación con material procedente de la excavación y reposición de firme. Medida la unidad ejecutada.								
	Obra de conexión de tubería de salida del aliviadero 1	1				1,00			
	Obra de conexión colector 1 en pozo 5 con red existente	1				1,00			
	Obra de conexión del aliviadero 2 con red existente	1				1,00			
	Conexión del ramal con el pozo 134 de la red existente	1				1,00			
	Localizar la tubería de HM600 para ejecutar aliviadero 2	1				1,00			
	Conexión del colector de alivio nº2 con el barranco del purcal	1				1,00			
							6,000	90,47	542,82
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.2.1 COLECTORES.....								17.371,38
	SUBCAPÍTULO 02.2.2 ARQUETAS Y POZOS								
1011.1000	UD OBRA DE CONEXIÓN DE TUBERÍA DE SALIDA DE ALIVIADERO 1 Obra de conexión de tubería de salida de aliviadero con cauce o pozo, incluido demolición de obra existente, transporte a vertedero autorizado y recibido, reposición sellado e impermeabilización, totalmente terminada.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	PEL-01	1				4,50	4,50 4.5		
							4,500	508,27	2.287,22
1011.100	UD OBRA DE CONEXIÓN COLECTOR 1 EN POZO 5 CON RED EXISTENTE Obra de conexión de tubería de salida de aliviadero con cauce o pozo, incluido demolición de obra existente, transporte a vertedero autorizado y recibido, reposición sellado e impermeabilización, totalmente terminada.	1				2,00	2,00 2		
	PEL-01	1				2,00	2,00 2		
							2,000	508,27	1.016,54
1011.10000	UD OBRA DE CONEXIÓN ALIVIADERO 2 CON RED EXISTENTE Obra de conexión de tubería de salida de aliviadero con cauce o pozo, incluido demolición de obra existente, transporte a vertedero autorizado y recibido, reposición sellado e impermeabilización, totalmente terminada.	1				2,00	2,00 2		
	PEL-01	1				2,00	2,00 2		
							2,000	1.361,57	2.723,14
0905.103	UD POZO DE REGISTRO De<800 mm H<3 M Pozo de registro visitable para colectores de DN menor o igual a 800 mm. y profundidad máxima de 3m., de 120 cms. de diámetro interior, solera de hormigón HA-30 de 30 cms. de espesor, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recocado del pozo con anillos prefabricados de 120 cm de diámetro interior y 90 y 40 cm de altura con junta de goma y terminación con cono asimétrico prefabricado de 120/60 cm de diámetro interior y 100 cm de altura, cerco y tapa de fundición rexel clase D-400, incluido formación de canaleta de fondo, juntas de goma y pequeño material, pates de polipropileno, encofrado y desencofrado de la solera y parte proporcional de excavación y relleno perimetral necesarios. Medida la unidad totalmente terminada.	1				3,00	3		
	Colector de Peligros	1				3,00	3		
							3,000	1.057,86	3.173,58
0905.012M	UD POZO DE REGISTRO De<800 mm H>3m Pozo de registro visitable para colectores de DN menor o igual a 800 mm. y profundidad mayor de 3m. y máxima 7 m., de 120 cms. de diámetro interior, base de hormigón HA-30 de 30 cms. de espesor, alzados de 30 cm. de espesor, armado con redondos de acero B-500 s en cuadrícula de 25 cm. en ambas caras, recocado del pozo con anillos prefabricados de 120 cm de diámetro interior y 90 y 40 cm de altura con junta de goma y terminación con cono asimétrico prefabricado de 120/60 cm de diámetro interior y 100 cm de altura con junta de goma, plataforma de tramex intermedia a altura menor a 2,5 m., cerco y tapa de fundición rexel clase D-400, incluido formación de canaleta de fondo, juntas de goma y pequeño material, pates de polipropileno, encofrado y desencofrado de la solera y parte proporcional de excavación y relleno perimetral necesarios. Medida la unidad totalmente terminada.	1				2,00	2		
	Colector de Peligros	1				2,00	2		
							2,000	2.230,05	4.460,10
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.2.2 ARQUETAS Y POZOS.....									13.660,58
SUBCAPÍTULO 02.2.4 ALIVIADEROS									
APARTADO E1001010407 ALIVIADERO PV.PEL-01									
0321.001	M3 EXCAVACION LOCALIZADA EN ZANJAS Y POZOS Excavación localizada en zanjas, pozos, cimentaciones, etc., en cualquier tipo de terreno, incluso en roca, incluyendo entibación y agotamiento si fuera necesario, así como retirada de materiales a vertedero o a lugar de empleo.	1	7,00	3,00	0,60	12,60			
	excavación	1	7,00	3,00	0,60	12,60			
							12,600	3,98	50,15
0332.001	M3 RELLENO 100% P/EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS. T Relleno localizado con material procedente de la excavación, tamaño máximo 100 mm, compactado al 100% del próctor normal, en zanjas, pozos, cimientos, extendido en tongadas, regado y compactado, completamente terminado.	1	7,00	3,00	0,10	2,10	2,10		
	sobreexcavación	1	7,00	3,00	0,10	2,10	2,10		
							2,100	4,13	8,67

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
0610.001	M3 HORMIGON HM-15 BAJO PAVIMENTO, COLOCADO EN OBRA. Hormigón en masa HM-15 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx.20 mm., elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. s/ mediciones auxiliares HM-15	1				2,30	2.3		
							2,300	61,86	142,28
0610.021	M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb Hormigón HA-30/B/20 para cualquier ambiente, en arquetas y obras de fábrica de hormigón armado, incluso vibrado y curado, terminado. Ejecutado según EHE-08 s/ mediciones auxiliares Aliviadero 1	1				11,52	11,52	11,52	
							11,520	90,31	1.040,37
0680.001	M2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PARAMENTOS VERTICALES OCULTOS Encofrado y desencofrado en paramentos verticales ocultos, con paneles metálicos modulares considerando 20 posturas, incluso medios auxiliares. Según NTE. Medida la superficie útil. s/ mediciones auxiliares	1				30,40	30.40		
							30,400	17,45	530,48
0600.001	KG ACERO CORRUGADO B500S/SD Acero en barras corrugadas B 500 SD, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso parte proporcional de solapes y despuntes. Ejecutado según EHE. s/ mediciones auxiliares	1				983,11	983,11	983.11	
							983,110	1,33	1.307,54
UMTO010_	m3 ESCOLLERA COLOCADA DE PESO MEDIO 100 KG Escollera de peso medio 100 kg colocada en protección de cauces, manto de espesor mínimo 0,50 m, incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada. TACON ALIVIADERO 1	1	7,00	0,50	1,00	3,50			
							3,500	44,99	157,47
TOTAL APARTADO E1001010407 ALIVIADERO PV.PEL-01.									3.236,96
APARTADO E1001010408 ALIVIADERO 2									
0321.001	M3 EXCAVACION LOCALIZADA EN ZANJAS Y POZOS Excavación localizada en zanjas, pozos, cimentaciones, etc., en cualquier tipo de terreno, incluso en roca, incluyendo entibación y agotamiento si fuera necesario, así como retirada de materiales a vertedero o a lugar de empleo. Excavación Deducir vol. aliviadero	1 -1	4,60 2,60	4,60 2,60	4,26 4,26	90,14 -28,80			
							61,34		
							61,340	3,98	244,13
0332.001	M3 RELLENO 100% P/EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS. T Relleno localizado con material procedente de la excavación, tamaño máximo 100 mm, compactado al 100% del próctor normal, en zanjas, pozos, cimientos, extendido en tongadas, regado y compactado, completamente terminado. excavación deducir vol. aliviadero	1 -1	4,60 2,60	4,60 2,60	4,26 4,26	90,14 -28,80			
							61,34		
							61,340	4,13	253,33
0610.001	M3 HORMIGON HM-15 BAJO PAVIMENTO, COLOCADO EN OBRA. Hormigón en masa HM-15 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx.20 mm., elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según mediciones auxiliares								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Limpieza	1	2,50	2,50	0,10	0,63			
	Formación pendiente interior	1	2,00	2,00	0,03	0,12	0,75		
							0,750	61,86	46,40
0610.021	M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb Hormigón HA-30/B/20 para cualquier ambiente, en arquetas y obras de fábrica de hormigón armado, incluso vibrado y curado, terminado.Ejecutado según EHE-08 Según mediciones auxiliares	1			6,32	6,32			
							6,320	90,31	570,76
0680.001	M2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PARAMENTOS VERTICALES OCULTOS Encofrado y desencofrado en paramentos verticales ocultos, con paneles metálicos modulares considerando 20 posturas, incluso medios auxiliares. Según NTE. Medida la superficie útil. s/ mediciones auxiliares	1				71,02	71,02		
	Muros	1							
	Solera	1				4,48	75,50	4,48	
							75,500	17,45	1.317,48
0600.001	KG ACERO CORRUGADO B500S/SD Acero en barras corrugadas B 500 SD, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso parte proporcional de solapes y despuntes. Ejecutado según EHE. s/ mediciones auxiliares	1				1.863,00	1863		
							1.863,000	1,33	2.477,79
0905.255	UD SUM. Y COLOCACIÓN DE MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL A-2 D-400 Suministro y colocación de Tapa doble y marco 1250×730 tipo sevillana para carga de rotura 40 TM. cumple norma UNE EN-124 clase D-400 totalmente instalada marco y tapa	1				1,00	1,00		
							1,000	474,59	474,59
1301.005	M2 SUMINISTRO Y MONTAJE DE REJA DE DESBASTE LIMPIEZA MANUAL 60 MM Suministro y montaje de reja para desbaste manual abatible abisagrada mediante pernos desmontables, construida en acero inoxidable AISI-304 y separación 60 mm, completamente instalada en arqueta-aliviadero, incluso p.p de cercos, soportes y accesorio de rastrillo de limpieza. Características: -Marca: NOCHE Y DIA o similar -Dimensiones hueco: 0,8 x 0,8 m. -Paso de luz: 60 mm. -Acero inoxidable AISI 304 -Altura máxima de agua (m): 0,5 -Separación entre barrotes (mm): 80 -Sección de barrotes (m): 8 x 40 -Cestillo recogida incluido -Rastrillo limpieza incluido Materiales / Acabados: -Marco y reja: AISI 304 -Cestillo: AISI 304 -Rastrillo: AISI 304 Reja desbaste	1				1,00	1,00		
							1,000	863,83	863,83
1301.001	UD SUM., MONTAJE Y LICENCIA DEL SIST. DE MEDICIÓN Y TELECONTROL Suministro y montaje de sistema completo para medición de caudales, vigilancia de vertidos y diagnóstico de red de saneamiento en aliviaderos con sensor de medida de ultrasonidos modelo data logger LT-US de la empresa Sofrel o similar, totalmente estanco, comunicación Modem GSM/GPRS integrado, diseñado para instalación en arqueta, comunicación data LOGGER/PC con bluetooth, soportes de fijación y cableado, totalmente instalado, probado y calibrado.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Total cantidades alzadas						1,000		
							1,000	4.215,58	4.215,58
0905.252	UD SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DUCTI D-400 Suministro y colocación de marco y tapa de fundición dúctil clase D 400, diametro nominal 600 mm., con junta insonorizada, kit de acerojado; incluso recibido del marco con hormigón y parte proporcional de medios auxiliares DE Modelo homologado por empresas explotadora del servicio. Medida la unidad colocada.						1,000		
	Total cantidades alzadas						1,000	141,01	141,01
E018	UD PATES DE ACERO INOXIDABLES UD. Pates de acero inoxidable de 30 cm de anchura. Totalmente colocados.	26				26,00	26,00		
							26,000	19,46	505,96
E1001010418	M2 DEFLECTOR FLOTANTES EN LÁMINA DE POLIÉSTER REFORZ. FIBRA VIDRIO Pantalla deflectoras antifatantes, en lámina de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 10 mm de espesor y 1 m de altura con barras de anclaje a la losa superior, con resina de poliéster no saturado. Longitud L=2m. Placa deflectoras	1	2,00		1,00	2,00	2,00		
							2,000	368,69	737,38
ED05010501	UD ANCLAJE MECÁNICO M12x100 Anclaje mecánico diseñado para transmitir cargas medias y cargas de seguridad al hormigón como material base. En primer lugar se realizará un taladro, con martillo a rotoperusión, de 95 mm. de profundidad y 12 mm. de diámetro en el elemento de hormigón de espesor mínimo 140 mm. A continuación se procederá a la correcta limpieza del taladro. Posteriormente se colocará la pieza a fijar y se introducirán los anclajes hasta la marca azul. Se aplicará el correcto par de apriete para que la fijación pueda entrar en carga según la ficha técnica del producto. Este anclaje se calcula según la normativa europea ETAG, en su anexo C. Según normas DB-SE-A.	20				20,00	20,00		
							20,000	5,07	101,40
E1001010417	UD COMPUERTA DESLIZANTE 0.60 x 0.60 Compuerta deslizante de las siguientes características: Marca: Orbinox o similar; Ancho de la compuerta: 0,60 m; Altura de la compuerta: 0,60m; Carga de agua: 0,95 m.c.a; Accionamiento: Manual de volante; Montaje: en pared; Diseño del fondo: montaje en pared; Compuertas de husillo ascendente; Materiales: acero inoxidable AISI-316 L, Husillo: AISI303, tablero: acero inoxidable AISI-316 L, junta: EPDM. Características según ETP 04. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexionada, probada y funcionando.						1,000		
	Total cantidades alzadas						1,000	1.563,08	1.563,08
0960.009	M2 IMPERMEABILIZ PARAM BITUMINOSA 400 G/M2 IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO A BASE DE EMULSIÓN BITUMINOSA (TIPO BETTOGUM DE BETTOR-MBT O SIMILAR) DOSIFICACIÓN 400 G/M2 Paramentos exteriores muros y laterales losa	1	2,60	2,60	4,26	28,80			
							28,800	3,07	88,42

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
0332.0100	M3 SUMINISTRO Y RELLENO DE BOLOS BAJO LOSA Suministro y relleno de bolo, Ø80/150 mm zonas localizadas como fondos de zanjas, cimentaciones, etc., y compactación al 98% del Proctor Modificado con medios mecánicos, en tongadas de 40 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% del Proctor Modificado de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, para mejora de las propiedades resistentes del terreno.								
	MEDICIONES AUXILIARES	1				3,14	3.14		
	SOBREEXCAVACIÓN	1				3,00	3		
							6,140	25,30	155,34
	TOTAL APARTADO E1001010408 ALIVIADERO 2.....								13.756,48
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.2.4 ALIVIADEROS.....								16.993,44
	TOTAL CAPÍTULO 03 COLECTORES Y POZOS								48.025,40
	CAPÍTULO 04 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS								
	SUBCAPÍTULO 02.3.2 ABASTECIMIENTO								
1002.028	ML TUBERÍA DE FUNDICIÓN D=200 MM Tubería de 200 mm de diámetro de fundición dúctil con junta Standard clase K-9, revestida interiormente con mortero de cemento centrifugado, con juntas de elastómero de tipo labial, incluso parte proporcional de cortes de la tubería, biselado de bordes, pruebas de presión y estanqueidad, totalmente colocada, probada y en servicio.								
	SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR	1	10,00			10,00	10,00		
							10,000	66,94	669,40
2101.020	UD APEO PROVISIONAL DE CONDUCCIONES DE SERVICIOS Apeo de conducción de cualquier servicio de diámetro < o igual a 400 mm, de luz máxima entre paredes de la excavación de 6 metros y perfiles metálicos IPN de dimensiones máximas IPN 260, medido por unidad de cruce independientemente del número de perfiles necesarios para realizar el apeo, incluido en el precio la cala para la búsqueda del servicio afectado.								
	Apeo conducción fd 200	1				1,00	1,00		
							1,000	120,35	120,35
02.03.04	UD CONEXIÓN CON RED DE ABASTECIMIENTO EXISTENTE Conexión con la red existente mediante piezas especiales, uniones universales de fundición, etc Según planos de servicios afectados								
		1				1,00			
							1,000	408,10	408,10
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.3.2 ABASTECIMIENTO.....								1.197,85
	SUBCAPÍTULO PA1 PARTIDA ALZADA REPOSICIÓN DE SERVICIOS NO LOCALIZADOS O IMPREVIS								
	TOTAL SUBCAPÍTULO PA1 PARTIDA ALZADA REPOSICIÓN								900,00
	TOTAL CAPÍTULO 04 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.....								2.097,85

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 SEÑALIZACIÓN OBRAS									
C090202.10	UD SEÑAL TRIANGULAR P 70 NIVEL 1 Ud. Señal reflectante triangular reflexiva Nivel 1, tipo P L=70 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	1				1,00	1,00		
							1,000	168,55	168,55
C090202.80	UD SEÑAL CIRCULAR 60 NIVEL 1 Ud. Señal reflectante circular D=60 cm. nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	1				1,00	1,00		
							1,000	185,40	185,40
C090202.170	UD SEÑAL CUADRADA 90X90 CM. NIVEL 1 Ud. Señal cuadrada de 90*90 cm. nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	1				1,00	1,00		
							1,000	245,34	245,34
E1001010429	ML VALLA TRASLADABLE Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón, para delimitación provisional de zona de obras, con malla de ocultación colocada sobre la valla. Tramo Urbano Modulo 100 metros	1	50,00			50,00	50,00		
							50,000	9,13	456,50
E1001010430	ML CINTA BICOLOR PARA BALIZAMIENTO Suministro, colocación y desmontaje de cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, sujeta sobre un soporte existente (no incluido en este precio). Longitud total colectores	1,2	190,00			228,00	228,00		
							228,000	0,25	57,00
E1001010431	UD CONO SEÑALIZACIÓN OBRA Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.). Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Alivio 2	1	10,00			10,00	10,00		
							10,000	16,82	168,20
C0901.70	ML MARCA VIAL TEMPORAL PINTURA ACRÍLICA 10 CM Marca vial temporal realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 10 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes. Total cantidades alzadas						40,000		
							40,000	0,56	22,40
TOTAL CAPÍTULO 05 SEÑALIZACIÓN OBRAS.....									1.303,39

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS									
E1001010434	M3 CARGA Y TRANSPORTE RCDs Nivel 1 Carga y transporte de RCDs de Nivel 1: Tierras y pétreos de la excavación a una distancia media de vertedero de 10 km. M3 Según anejo gestión residuos, material sobrante tierras	1	1.034,33			1.034,33	1.034,33		
							1.034,330	4,35	4.499,34
E1001010435	TN CANON VERTIDO RCDs Nivel 1 Canon de Vertido RCDs de Nivel 1. Toneladas	1			1.034,33	1.861,79	1.861,79	1.8	
							1.861,790	1,59	2.960,25
E1001010436	M3 CARGA Y TRANSPORTE RCDs Nivel 2 Carga y transporte de RCDs de Nivel 2 a una distancia media de vertedero de 10 km. M3 NATURALEZA PETREA NATURALEZA NO PETREA	1 1			3,60 18,42	3,60 18,42			
							22,020	4,35	95,79
E1001010437	TN CANON VERTIDO RCDs Nivel 2: NATURALEZA PETREA Canon de Vertido RCDs de Nivel 2: Naturaleza Pétreo. Toneladas residuos de hormigón	0,12			30,00	8,64	8,64	2.4	
							8,640	1,59	13,74
E1001010438	TN CANON VERTIDO RCDs Nivel 2: NATURALEZA NO PETREA Canon de Vertido RCDs de Nivel 2: Naturaleza No Pétreo. Toneladas Aglomerado	1	184,20		0,10	45,13	45,13	2.45	
							45,130	3,66	165,18
	TOTAL CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS								7.734,30
CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD									
9909.010	UD ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Total cantidades alzadas						1,000		
							1,000	1.772,42	1.772,42
	TOTAL CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD								1.772,42
	TOTAL								109.571,22

2.- RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

TRAMO SANEAMIENTO

CAPITULO RESUMEN

EUROS

%

01	ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES	9.852,98	8,99
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	38.784,88	35,40
03	COLECTORES Y POZOS	48.025,40	43,83
04	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.....	2.097,85	1,91
05	SEÑALIZACIÓN OBRAS	1.303,39	1,19
06	GESTIÓN DE RESIDUOS	7.734,30	7,06
07	SEGURIDAD Y SALUD	1.772,42	1,62

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 109.571,22

13,00 % Gastos generales..... 14.244,26

6,00 % Beneficio industrial..... 6.574,27

SUMA DE G.G. y B.I. 20.818,53

21,00 % I.V.A. 27.381,85

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA 157.771,60

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 157.771,60

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de **CIENTO CINCUENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS**

3.- MEDICIONES

MEDICIONES

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES							
T	M2 DEMOLICION Y LEVANTADO DE PAVIMENTO DE M.B.C/F. de 10/20 cm. d						
	Demolición y levantado de pavimento de M.B.C/F. de 10/20 cm. de espesor, incluso corte del firme, carga y transporte del material resultante a vertedero. Medida la superficie realmente ejecutada.						
	Colector alivio del Aliviadero 2	1	26,00	3,00		78,00	
	Colector principal pozo 5 hasta pozo 134	1	35,40	3,00		106,20	
							184,200
T00	TN REPOSICIÓN DE FIRME						
	En trazado coincidente con tráfico losa 10 cm de hormigón en masa bajo firme de AC.						
	Total cantidades alzadas						1,000
							1,000
0303.013	M2 DEMO. Y REPOSICIÓN PAVIMENTOS RIGOLA						
	Demolición y levantado de ríoglas o similar, con solera de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso carga y transporte de material resultante a vertedero. Medida la superficie realmente ejecutada.						
	Colector de aliviadero 2	1	25,00	0,50		12,50	
							12,500
CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS							
C0201.10	M2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO						
	Despeje y desbroce del terreno con espesor de hasta 0.1 m, incluso retirada de árboles y tocones, carga y transporte de productos a lugar de empleo en obra.						
	Retirada de cubierta agrícola	1	190,00	4,00		760,00	760,00
							760,000
0321.002	M3 EXCAVACION SIMPLE EN ZANJAS Y POZOS						
	Excavación en zanjas y pozos, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso extracción de tierras a los bordes y perfilado de fondos y laterales; p.p. de agotamientos si fuera necesario. Medido el volumen sobre perfil natural.						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES						
	Colector principal	1				881,98	881,98
	Colector de alivio 2	1				152,35	1.034,33 152.35
							1.034,330
E1001010421	M3 EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL						
	Excavación de tierra vegetal, a una profundidad mínima de 0,3 metros y acopio a una distancia máxima comprendida entre 2-3 km. Incluido desbroce. Unidad de medida: m3						
	Colector Peligros	1	190,00	2,00	0,30	114,00	
							114,000
0332.010	M3 SUMINISTRO Y RELLENO DE ARENA EN ZONAS LOCALIZADAS						
	Suministro y relleno de arena en zonas localizadas, como fondos de zanjas, cimentaciones, etc.						
	MEDICIONES AUXILIARES						
	CONEXIÓN-ALIVIO ALIVIADEROS	1				22,19	22.19
	COLECTOR PELIGROS	1				162,19	162.19
							184,380
0332.0011	M3 RELLENO 100% P/PRESTAMO S.S.ELEC EN ZANJAS, POZOS Y CIMENTOS. T						
	Relleno localizado con suelo seleccionado S-2 procedente de prestamo, tamaño máximo 100 mm, compactado al 100% del próctor normal, en zanjas, pozos, cimientos, extendido en tongadas, regado y compactado, completamente terminado.						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES						

MEDICIONES

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	ALIVIO JUN-02 (500 mm)	1				125,05	125.05
	COLECTOR	1				682,49	682.49
							807,540
1500.001	M3 EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE ACOPIO Extendido de tierra vegetal procedente de excavación incluyendo, carga, transporte y extendido sobre las zonas de tratamiento, con un espesor máximo de 50 cm., sin la preparación y escarificado previo de las superficies de asiento, el igualado de detalle y refino de la superficie acabada hasta correcta terminación. Unidad m3						
	Colector Peligros	1	190,00	2,00	0,30	114,00	
							114,000
0610.003	M3 ORMIGON HM-15, ARRIÑONADO DE TUBERÍAS Hormigon HM-15 N/mm2., consistencia plastica, tamaño maximo 15 mm, para ambiente normal, elaborado en central, para solera y arriñonado de tuberías, incluso vertido, compactado, vibrado, repleado y curado, según EHE-08 y planos de detalle.						
	ALIVIO PEL-02 (500 mm)	1	26,00	1,20	0,15	4,68	
							4,680
02WEE00001_	m2 ENTIBACION CUAJADA EN ZANJA ENTRE 4,00 Y 6,50 M Entibación cuajada en zanjas de 3,50 a 6,50 m de profundidad, mediante paneles de chapa de acero y codales extensibles metálicos, incluso p.p. de medios auxiliares.						
	Según mediciones auxiliares	1				1,00	
	Colector principal PEL.1	1				1.324,00	1324
	Colector alivio alivadero 2	1				163,32	163.32
							1.488,320
CAPÍTULO 03 COLECTORES Y POZOS							
SUBCAPÍTULO 02.2.1 COLECTORES							
0900.007	ML TUBERIA DE PVC COMPACTA DN=500 MM SN 4 Tubería de saneamiento de PVC compacta DN=500 mm, de color teja, SN 4; con junta elástica, p.p. de piezas especiales, cortes, accesorios, derivaciones, etc. Totalmente colocada y probada.						
	Colector PEL-1	1	190,00			190,00	
	Salida alivio 2 barranco Purcal	1	26,00			26,00	216,00
							216,000
0332.001C	UD CATA DE LOCALIZACIÓN DE ELEMENTOS SOTERRADOS Cata en cualquier tipo de terreno ejecutada manualmente o con retroexcavadora equipada con martillo hidráulico, para la localización de servicios o elementos soterrados. Incluye demolición de firme y retirada a vertedero del material demolido, excavación, relleno y compactación con material procedente de la excavación y reposición de firme. Medida la unidad ejecutada.						
	Obra de conexión de tubería de salida del aliviadero 1	1				1,00	
	Obra de conexión colector 1 en pozo 5 con red existente	1				1,00	
	Obra de conexión del aliviadero 2 con red existente	1				1,00	
	Conexión del ramal con el pozo 134 de la red existente	1				1,00	
	Localizar la tubería de HM600 para ejecutar aliviadero 2	1				1,00	
	Conexión del colector de alivio n°2 con el barranco del purcal	1				1,00	

MEDICIONES

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							6,000
	SUBCAPÍTULO 02.2.2 ARQUETAS Y POZOS						
1011.1000	UD OBRA DE CONEXIÓN DE TUBERÍA DE SALIDA DE ALIVIADERO 1						
	Obra de conexión de tubería de salida de aliviadero con cauce o pozo, incluido demolición de obra existente, transporte a vertedero autorizado y recibido, reposición sellado e impermeabilización, totalmente terminada.						
	PEL-01	1			4,50		4,50 4.5
							4,500
1011.100	UD OBRA DE CONEXIÓN COLECTOR 1 EN POZO 5 CON RED EXISTENTE						
	Obra de conexión de tubería de salida de aliviadero con cauce o pozo, incluido demolición de obra existente, transporte a vertedero autorizado y recibido, reposición sellado e impermeabilización, totalmente terminada.						
	PEL-01	1			2,00		2,00 2
							2,000
1011.10000	UD OBRA DE CONEXIÓN ALIVIADERO 2 CON RED EXISTENTE						
	Obra de conexión de tubería de salida de aliviadero con cauce o pozo, incluido demolición de obra existente, transporte a vertedero autorizado y recibido, reposición sellado e impermeabilización, totalmente terminada.						
	PEL-01	1			2,00		2,00 2
							2,000
0905.103	UD POZO DE REGISTRO De<800 mm H< 3 M						
	Pozo de registro visitable para colectores de DN menor o igual a 800 mm. y profundidad máxima de 3m., de 120 cms. de diámetro interior, solera de hormigón HA-30 de 30 cms. de espesor, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recrecio del pozo con anillos prefabricados de 120 cm de diámetro interior y 90 y 40 cm de altura con junta de goma y terminación con cono asimétrico prefabricado de 120/60 cm de diámetro interior y 100 cm de altura, cerco y tapa de fundición rexel clase D-400, incluido formación de canaleta de fondo, juntas de goma y pequeño material, pates de polipropileno, encofrado y desencofrado de la solera y parte proporcional de excavación y relleno perimetral necesarios. Medida la unidad totalmente terminada.						
	Colector de Peligros	1			3,00		3
							3,000
0905.012M	UD POZO DE REGISTRO De<800 mm H>3m						
	Pozo de registro visitable para colectores de DN menor o igual a 800 mm. y profundidad mayor de 3m. y máxima 7 m., de 120 cms. de diámetro interior, base de hormigón HA-30 de 30 cms. de espesor, alzados de 30 cm. de espesor, armado con redondos de acero B-500 s en cuadrícula de 25 cm. en ambas caras, recrecio del pozo con anillos prefabricados de 120 cm de diámetro interior y 90 y 40 cm de altura con junta de goma y terminación con cono asimétrico prefabricado de 120/60 cm de diámetro interior y 100 cm de altura con junta de goma, plataforma de tramex intermedia a altura menor a 2,5 m., cerco y tapa de fundición rexel clase D-400, incluido formación de canaleta de fondo, juntas de goma y pequeño material, pates de polipropileno, encofrado y desencofrado de la solera y parte proporcional de excavación y relleno perimetral necesarios. Medida la unidad totalmente terminada.						
	Colector de Peligros	1			2,00		2
							2,000
	SUBCAPÍTULO 02.2.4 ALIVIADEROS						

MEDICIONES

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
APARTADO E1001010407 ALIVIADERO PV.PEL-01							
0321.001	M3 EXCAVACION LOCALIZADA EN ZANJAS Y POZOS Excavación localizada en zanjas, pozos, cimentaciones, etc., en cualquier tipo de terreno, incluso en roca, incluyendo entibación y agotamiento si fuera necesario, así como retirada de materiales a vertedero o a lugar de empleo.						
	excavación	1	7,00	3,00	0,60	12,60	
							12,600
0332.001	M3 RELLENO 100% P/EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS. T Relleno localizado con material procedente de la excavación, tamaño máximo 100 mm, compactado al 100% del próctor normal, en zanjas, pozos, cimientos, extendido en tongadas, regado y compactado, completamente terminado.						
	sobreexcavación	1	7,00	3,00	0,10	2,10	2,10
							2,100
0610.001	M3 HORMIGON HM-15 BAJO PAVIMENTO, COLOCADO EN OBRA. Hormigón en masa HM-15 N/mm ² ., consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.						
	s/ mediciones auxiliares HM-15	1				2,30	2.3
							2,300
0610.021	M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb Hormigón HA-30/B/20 para cualquier ambiente, en arquetas y obras de fábrica de hormigón armado, incluso vibrado y curado, terminado. Ejecutado según EHE-08						
	s/ mediciones auxiliares Aliviadero 1	1				11,52	11,52 11.52
							11,520
0680.001	M2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PARAMENTOS VERTICALES OCULTOS Encofrado y desencofrado en paramentos verticales ocultos, con paneles metálicos modulares considerando 20 posturas, incluso medios auxiliares. Según NTE. Medida la superficie útil.						
	s/ mediciones auxiliares	1				30,40	30.40
							30,400
0600.001	KG ACERO CORRUGADO B500S/SD Acero en barras corrugadas B 500 SD, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso parte proporcional de solapes y despuntes. Ejecutado según EHE.						
	s/ mediciones auxiliares	1				983,11	983,11 983.11
							983,110
UMTO010_	m3 ESCOLLERA COLOCADA DE PESO MEDIO 100 KG Escollera de peso medio 100 kg colocada en protección de cauces, manto de espesor mínimo 0,50 m, incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.						
	TACON ALIVIADERO 1	1	7,00	0,50	1,00	3,50	
							3,500
APARTADO E1001010408 ALIVIADERO 2							
0321.001	M3 EXCAVACION LOCALIZADA EN ZANJAS Y POZOS Excavación localizada en zanjas, pozos, cimentaciones, etc., en cualquier tipo de terreno, incluso en roca, incluyendo entibación y agotamiento si fuera necesario, así como retirada de materiales a vertedero o a lugar de empleo.						

MEDICIONES

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	excavación	1	4,60	4,60	4,26	90,14	
	deducir vol. aliviadero	-1	2,60	2,60	4,26	-28,80	61,34
							61,340
0332.001	M3 RELLENO 100% P/EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS. T Relleno localizado con material procedente de la excavación, tamaño máximo 100 mm, compactado al 100% del próctor normal, en zanjas, pozos, cimientos, extendido en tongadas, regado y compactado, completamente terminado.						
	excavación	1	4,60	4,60	4,26	90,14	
	deducir vol. aliviadero	-1	2,60	2,60	4,26	-28,80	61,34
							61,340
0610.001	M3 HORMIGON HM-15 BAJO PAVIMENTO, COLOCADO EN OBRA. Hormigón en masa HM-15 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx.20 mm., elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según mediciones auxiliares						
	Limpieza	1	2,50	2,50	0,10	0,63	
	Formación pendiente interior	1	2,00	2,00	0,03	0,12	0,75
							0,750
0610.021	M3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb Hormigón HA-30/B/20 para cualquier ambiente, en arquetas y obras de fábrica de hormigón armado, incluso vibrado y curado, terminado. Ejecutado según EHE-08 Según mediciones auxiliares	1			6,32	6,32	
							6,320
0680.001	M2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PARAMENTOS VERTICALES OCULTOS Encofrado y desencofrado en paramentos verticales ocultos, con paneles metálicos modulares considerando 20 posturas, incluso medios auxiliares. Según NTE. Medida la superficie útil. s/ mediciones auxiliares						
	Muros	1				71,02	71,02
	Solera	1				4,48	75,50 4,48
							75,500
0600.001	KG ACERO CORRUGADO B500S/SD Acero en barras corrugadas B 500 SD, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso parte proporcional de solapes y despuntes. Ejecutado según EHE. s/ mediciones auxiliares	1				1.863,00	1863
							1.863,000
0905.255	UD SUM. Y COLOCACIÓN DE MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL A-2 D-400 Suministro y colocación de Tapa doble y marco 1250×730 tipo sevillana para carga de rotura 40 TM. cumple norma UNE EN-124 clase D-400 totalmente instalada marco y tapa	1				1,00	1,00
							1,000
1301.005	M2 SUMINISTRO Y MONTAJE DE REJA DE DESBASTE LIMPIEZA MANUAL 60 MM Suministro y montaje de reja para desbaste manual abatible abisagrada mediante pernos desmontables, construida en acero inoxidable AISI-304 y separación 60 mm, completamente instalada en arqueta-aliviadero, incluso p.p de cercos, soportes y accesorio de rastrillo de limpieza. Características: -Marca: NOCHE Y DIA o similar -Dimensiones hueco: 0,8 x 0,8 m. -Paso de luz: 60 mm. -Acero inoxidable AISI 304						

MEDICIONES

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	-Altura máxima de agua (m): 0,5 -Separación entre barrotes (mm): 80 -Sección de barrotes (m): 8 x 40 -Cestillo recogida incluido -Rastrillo limpieza incluido Materiales / Acabados: -Marco y reja: AISI 304 -Cestillo: AISI 304 -Rastrillo: AISI 304 Reja desbaste	1				1,00	1,00
1301.001	UD SUM., MONTAJE Y LICENCIA DEL SIST. DE MEDICIÓN Y TELECONTROL Suministro y montaje de sistema completo para medición de caudales, vigilancia de vertidos y diagnóstico de red de saneamiento en aliviaderos con sensor de medida de ultrasonidos modelo data logger LT-US de la empresa Sofrel o similar, totalmente estanco, comunicación Modem GSM/GPRS integrado, diseñado para instalación en arqueta, comunicación data LOGGER/PC con bluetooth, soportes de fijación y cableado, totalmente instalado, probado y calibrado. Total cantidades alzadas						1,000
0905.252	UD SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DUCTI D-400 Suministro y colocación de marco y tapa de fundición dúctil clase D 400, diámetro nominal 600 mm., con junta insonorizada, kit de acerrojado; incluso recibido del marco con hormigón y parte proporcional de medios auxiliares DE Modelo homologado por empresas explotadora del servicio. Medida la unidad colocada. Total cantidades alzadas						1,000
E018	UD PATES DE ACERO INOXIDABLES UD. Pates de acero inoxidable de 30 cm de anchura. Totalmente colocados.	26				26,00	26,00
E1001010418	M2 DEFLECTOR FLOTANTES EN LÁMINA DE POLIÉSTER REFORZ. FIBRA VIDRIO Pantalla deflector antiflotantes, en lámina de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 10 mm de espesor y 1 m de altura con barras de anclaje a la losa superior, con resina de poliéster no saturado. Longitud L=2m. Placa deflectora	1	2,00		1,00	2,00	2,00
ED05010501	UD ANCLAJE MECÁNICO M12x100 Anclaje mecánico diseñado para transmitir cargas medias y cargas de seguridad al hormigón como material base. En primer lugar se realizará un taladro, con martillo a rotopercusión, de 95 mm. de profundidad y 12 mm. de diámetro en el elemento de hormigón de espesor mínimo 140 mm. A continuación se procederá a la correcta limpieza del taladro. Posteriormente se colocará la pieza a fijar y se introducirán los anclajes hasta la marca azul. Se aplicará el correcto par de apriete para que la fijación pueda entrar en carga según la ficha técnica del producto. Este anclaje se calcula según la normativa europea ETAG, en su anexo C. Según normas DB-SE-A.	20				20,00	20,00
E1001010417	UD COMPUERTA DESLIZANTE 0.60 x 0.60 Compuerta deslizante de las siguientes características: Marca: Orbinox o similar; Ancho de la compuerta: 0,60 m; Altura de la compuerta: 0,60m; Carga de agua: 0,95 m.c.a; Accionamiento: Manual						20,000

MEDICIONES

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	de volante; Montaje; en pared; Diseño del fondo: montaje en pared; Compuertas de husillo ascendente; Materiales: acero inoxidable AISI-316 L, Husillo: AISI303, tablero: acero inoxidable AISI-316 L, junta: EPDM. Características según ETP 04. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiónada, probada y funcionando.						
	Total cantidades alzadas						1,000
0960.009	M2 IMPERMEABILIZ PARAM BITUMINOSA 400 G/M2 IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO A BASE DE EMULSIÓN BITUMINOSA (TIPO BETTOGUM DE BETTOR-MBT O SIMILAR) DOSIFICACIÓN 400 G/M2 Paramentos exteriores muros y laterales losa	1	2,60	2,60	4,26	28,80	1,000
0332.0100	M3 SUMINISTRO Y RELLENO DE BOLOS BAJO LOSA Suministro y relleno de bolo, Ø80/150 mm zonas localizadas como fondos de zanjas, cimentaciones, etc., y compactación al 98% del Proctor Modificado con medios mecánicos, en tongadas de 40 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al al 98% del Proctor Modificado de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, para mejora de las propiedades resistentes del terreno. MEDICIONES AUXILIARES SOBREEXCAVACIÓN	1 1				3,14 3,00	3.14 3
							28,800
							6,140
1002.028	CAPÍTULO 04 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS SUBCAPÍTULO 02.3.2 ABASTECIMIENTO ML TUBERÍA DE FUNDICIÓN D=200 MM Tubería de 200 mm de diámetro de fundición dúctil con junta Standard clase K-9, revestida interiormente con mortero de cemento centrifugado, con juntas de elastómero de tipo labial, incluso parte proporcional de cortes de la tubería, biselado de bordes, pruebas de presión y estanqueidad, totalmente colocada, probada y en servicio. SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR	1	10,00			10,00	10,00
							10,000
2101.020	UD APEO PROVISIONAL DE CONDUCCIONES DE SERVICIOS Apeo de conducción de cualquier servicio de diámetro < o igual a 400 mm, de luz máxima entre paredes de la excavación de 6 metros y perfiles metálicos IPN de dimensiones máximas IPN 260, medido por unidad de cruce independientemente del número de perfiles necesarios para realizar el apeo, incluido en el precio la cala para la búsqueda del servicio afectado. Apeo conduccion fd 200	1				1,00	1,00
02.03.04	UD CONEXIÓN CON RED DE ABASTECIMIENTO EXISTENTE Conexión con la red existente mediante piezas especiales, uniones universales de fundición, etc Según planos de servicios afectados	1				1,00	1,000
							1,000
IMPREVIS	SUBCAPÍTULO PA1 PARTIDA ALZADA REPOSICIÓN DE SERVICIOS NO LOCALIZADOS O						
02.3.2	ABASTECIMIENTO Total cantidades alzadas						1,000

MEDICIONES

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
PA1	PARTIDA ALZADA REPOSICIÓN DE SERVICIOS NO LOCALIZADOS O IMPREVIS						1,000
	Total cantidades alzadas						1,000
							1,000
	CAPÍTULO 05 SEÑALIZACIÓN OBRAS						
C090202.10	UD SEÑAL TRIANGULAR P 70 NIVEL1						
	Ud. Señal reflectante triangular reflexiva Nivel 1, tipo P L=70 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.						
		1				1,00	1,00
							1,000
C090202.80	UD SEÑAL CIRCULAR 60 NIVEL 1						
	Ud. Señal reflectante circular D=60 cm. nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.						
		1				1,00	1,00
							1,000
C090202.170	UD SEÑAL CUADRADA 90X90 CM. NIVEL 1						
	Ud. Señal cuadrada de 90*90 cm. nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.						
		1				1,00	1,00
							1,000
E1001010429	ML VALLA TRASLADABLE						
	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón, para delimitación provisional de zona de obras, con malla de ocultación colocada sobre la valla.						
	Tramo Urbano Modulo 100 metros	1	50,00			50,00	50,00
							50,000
E1001010430	ML CINTA BICOLOR PARA BALIZAMIENTO						
	Suministro, colocación y desmontaje de cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, sujeta sobre un soporte existente (no incluido en este precio).						
	Longitud total colectores	1,2	190,00			228,00	228,00
							228,000
E1001010431	UD CONO SEÑALIZACIÓN OBRA						
	Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.). Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.						
	Alivio 2	1	10,00			10,00	10,00
							10,000
C0901.70	ML MARCA VIAL TEMPORAL PINTURA ACRÍLICA 10 CM						
	Marca vial temporal realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 10 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.						
	Total cantidades alzadas						40,000
							40,000

MEDICIONES

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS

E1001010434	M3 CARGA Y TRANSPORTE RCDs Nivel 1						
	Carga y transporte de RCDs de Nivel 1: Tierras y pétreos de la excavación a una distancia media de vertedero de 10 km. M3						
	Según anejo gestión residuos, material sobrante tierras	1	1.034,33		1.034,33	1.034,33	
							1.034,330
E1001010435	TN CANON VERTIDO RCDS Nivel 1						
	Canon de Vertido RCDs de Nivel 1. Toneladas	1		1.034,33	1.861,79	1.861,79	1.8
							1.861,790
E1001010436	M3 CARGA Y TRANSPORTE RCDs Nivel 2						
	Carga y transporte de RCDs de Nivel 2 a una distancia media de vertedero de 10 km. M3						
	NATURALEZA PETREA	1		3,60	3,60		
	NATUTALEZA NO PETREA	1		18,42	18,42		
							22,020
E1001010437	TN CANON VERTIDO RCDS Nivel 2: NATURALEZA PETREA						
	Canon de Vertido RCDs de Nivel 2: Naturaleza Pétreo. Toneladas						
	residuos de hormigón	0,12		30,00	8,64	8,64	2.4
							8,640
E1001010438	TN CANON VERTIDO RCDS Nivel 2: NATURALEZA NO PETREA						
	Canon de Vertido RCDs de Nivel 2: Naturaleza No Pétreo. Toneladas						
	Aglomerado	1	184,20	0,10	45,13	45,13	2.45
							45,130
9909.010	UD ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD						
	Total cantidades alzadas					1,000	
						1,000	

4.- CUADRO DE PRECIOS

4.1.- CUADRO DE PRECIOS N° 1

CUADRO DE PRECIOS 1

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES			
T	M2	DEMOLICION Y LEVANTADO DE PAVIMENTO DE M.B.C/F. de 10/20 cm. d	7,34
		Demolición y levantado de pavimento de M.B.C/F. de 10/20 cm. de espesor, incluso corte del firme, carga y transporte del material resultante a vertedero. Medida la superficie realmente ejecutada.	
		SIETE EUROS con TREINTA Y	
		CUATRO CÉNTIMOS	
T00	TN	REPOSICIÓN DE FIRME	7.757,20
		En trazado coincidente con tráfico losa 10 cm de hormigón en masa bajo firme de AC.	
		SIETE MIL SETECIENTOS	
		CINCUENTA Y SIETE EUROS	
		con VEINTE CÉNTIMOS	
0303.013	M2	DEMO. Y REPOSICIÓN PAVIMENTOS RIGOLA	59,50
		Demolición y levantado de rigolas o similar, con solera de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso carga y transporte de material resultante a vertedero. Medida la superficie realmente ejecutada.	
		CINCUENTA Y NUEVE EUROS con	
		CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
C0201.10	M2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO	0,88
		Despeje y desbroce del terreno con espesor de hasta 0.1 m, incluso retirada de árboles y tocones, carga y transporte de productos a lugar de empleo en obra.	
		CERO EUROS con OCHENTA Y	
		OCHO CÉNTIMOS	
0321.002	M3	EXCAVACION SIMPLE EN ZANJAS Y POZOS	2,68
		Excavación en zanjas y pozos, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso extracción de tierras a los bordes y perfilado de fondos y laterales; p.p. de agotamientos si fuera necesario. Medido el volumen sobre perfil natural.	
		DOS EUROS con SESENTA Y OCHO	
		CÉNTIMOS	
E1001010421	M3	EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL	4,49
		Excavación de tierra vegetal, a una profundidad mínima de 0,3 metros y acopio a una distancia máxima comprendida entre 2-3 km. Incluido desbroce. Unidad de medida: m3	
		CUATRO EUROS con CUARENTA Y	
		NUEVE CÉNTIMOS	
0332.010	M3	SUMINISTRO Y RELLENO DE ARENA EN ZONAS LOCALIZADAS	20,60
		Suministro y relleno de arena en zonas localizadas, como fondos de zanjas, cimentaciones, etc.	
		VEINTE EUROS con SESENTA	
		CÉNTIMOS	
0332.0011	M3	RELLENO 100% P/PRESTAMO S.SELEC EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS. T	8,99
		Relleno localizado con suelo seleccionado S-2 procedente de prestamo, tamaño máximo 100 mm, compactado al 100% del próctor normal, en zanjas, pozos, cimientos, extendido en tongadas, regado y compactado, completamente terminado.	
		OCHO EUROS con NOVENTA Y	
		NUEVE CÉNTIMOS	
1500.001	M3	EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE ACOPIO	2,04
		Extendido de tierra vegetal procedente de excavación incluyendo, carga, transporte y extendido sobre las zonas de tratamiento, con un espesor máximo de 50 cm., sin la preparación y escarificado previo de las superficies de asiento, el igualado de detalle y refinado de la superficie acabada hasta correcta terminación. Unidad m3	
		DOS EUROS con CUATRO	
		CÉNTIMOS	
0610.003	M3	HORMIGON HM-15, ARRIÑONADO DE TUBERÍAS	62,84
		Hormigón HM-15 N/mm2., consistencia plastica, tamaño maximo 15 mm, para ambiente normal, elaborado en central, para solera y arriñonado de tuberías, incluso vertido, compactado, vibrado, regleado y curado, según EHE-08 y planos de detalle.	
		SESENTA Y DOS EUROS con	
		OCHENTA Y CUATRO	
		CÉNTIMOS	
02WEE00001_	m2	ENTIBACION CUAJADA EN ZANJA ENTRE 4,00 Y 6,50 M	15,62
		Entibación cuajada en zanjas de 3,50 a 6,50 m de profundidad, mediante paneles de chapa de acero y codales extensibles metálicos, incluso p.p. de medios auxiliares.	
		QUINCE EUROS con SESENTA Y	
		DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 COLECTORES Y POZOS			
SUBCAPÍTULO 02.2.1 COLECTORES			
0900.007	ML	TUBERIA DE PVC COMPACTA DN=500 MM SN 4 Tubería de saneamiento de PVC compacta DN=500 mm, de color teja, SN 4; con junta elástica, p.p. de piezas especiales, cortes, accesorios, derivaciones, etc. Totalmente colocada y probada.	77,91
NOVENTA Y UN			
			CÉNTIMOS
0332.001C	UD	CATA DE LOCALIZACIÓN DE ELEMENTOS SOTERRADOS Cata en cualquier tipo de terreno ejecutada manualmente o con retroexcavadora equipada con martillo hidráulico, para la localización de servicios o elementos soterrados. Incluye demolición de firme y retirada a vertedero del material demolido, excavación, relleno y compactación con material procedente de la excavación y reposición de firme. Medida la unidad ejecutada.	90,47
SIETE CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 02.2.2 ARQUETAS Y POZOS			
1011.1000	UD	OBRA DE CONEXIÓN DE TUBERÍA DE SALIDA DE ALIVIADERO 1 Obra de conexión de tubería de salida de aliviadero con cauce o pozo, incluido demolición de obra existente, transporte a vertedero autorizado y recibido, reposición sellado e impermeabilización, totalmente terminada.	508,27
VEINTISIETE CÉNTIMOS			
1011.100	UD	OBRA DE CONEXIÓN COLECTOR 1 EN POZO 5 CON RED EXISTENTE Obra de conexión de tubería de salida de aliviadero con cauce o pozo, incluido demolición de obra existente, transporte a vertedero autorizado y recibido, reposición sellado e impermeabilización, totalmente terminada.	508,27
VEINTISIETE CÉNTIMOS			
1011.10000	UD	OBRA DE CONEXIÓN ALIVIADERO 2 CON RED EXISTENTE Obra de conexión de tubería de salida de aliviadero con cauce o pozo, incluido demolición de obra existente, transporte a vertedero autorizado y recibido, reposición sellado e impermeabilización, totalmente terminada.	1.361,57
EUROS con			
			MIL TRESCIENTOS SESENTA Y UN
			CINCuenta Y SIETE CÉNTIMOS
0905.103	UD	POZO DE REGISTRO De<800 mm H< 3 M Pozo de registro visitable para colectores de DN menor o igual a 800 mm. y profundidad máxima de 3m., de 120 cms. de diámetro interior, solera de hormigón HA-30 de 30 cms. de espesor, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recocado del pozo con anillos prefabricados de 120 cm de diámetro interior y 90 y 40 cm de altura con junta de goma y terminación con cono asimétrico prefabricado de 120/60 cm de diámetro interior y 100 cm de altura, cerco y tapa de fundición rexel clase D-400, incluido formación de canaleta de fondo, juntas de goma y pequeño material, pates de polipropileno, encofrado y desencofrado de la solera y parte proporcional de excavación y relleno perimetral necesarios. Medida la unidad totalmente terminada.	1.057,86
con OCHENTA Y SEIS			
			MIL CINCUENTA Y SIETE EUROS
			CÉNTIMOS
0905.012M	UD	POZO DE REGISTRO De<800 mm H>3m Pozo de registro visitable para colectores de DN menor o igual a 800 mm. y profundidad mayor de 3m. y máxima 7 m., de 120 cms. de diámetro interior, base de hormigón HA-30 de 30 cms. de espesor, alzados de 30 cm. de espesor, armado con redondos de acero B-500 s en cuadrícula de 25 cm. en ambas caras, recocado del pozo con anillos prefabricados de 120 cm de diámetro interior y 90 y 40 cm de altura con junta de goma y terminación con cono asimétrico prefabricado de 120/60 cm de diámetro interior y 100 cm de altura con junta de goma, plataforma de trames intermedia a altura menor a 2,5 m., cerco y tapa de fundición rexel clase D-400, incluido formación de canaleta de fondo, juntas de goma y pequeño material, pates de polipropileno, encofrado y desencofrado de la solera y parte proporcional de excavación y relleno perimetral necesarios. Medida la unidad totalmente terminada.	2.230,05
EUROS con CINCO			
			DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA
			CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 02.2.4 ALIVIADEROS			
APARTADO E1001010407 ALIVIADERO PV.PEL-01			
0321.001	M3	EXCAVACION LOCALIZADA EN ZANJAS Y POZOS Excavación localizada en zanjas, pozos, cimentaciones, etc., en cualquier tipo de terreno, incluso en roca, incluyendo entibación y agotamiento si fuera necesario, así como retirada de materiales a vertedero o a lugar de empleo.	3,98
			TRES EUROS con NOVENTA Y
OCHO CÉNTIMOS			
0332.001	M3	RELLENO 100% P/EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS. T Relleno localizado con material procedente de la excavación, tamaño máximo 100 mm, compactado al 100% del próctor normal, en zanjas, pozos, cimientos, extendido en tongadas, regado y compactado, completamente terminado.	4,13
			CUATRO EUROS con TRECE
CÉNTIMOS			
0610.001	M3	HORMIGON HM-15 BAJO PAVIMENTO, COLOCADO EN OBRA. Hormigón en masa HM-15 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx.20 mm., elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.	61,86
			SESENTA Y UN EUROS con
OCHENTA Y SEIS			
			CÉNTIMOS
0610.021	M3	HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb Hormigón HA-30/B/20 para cualquier ambiente, en arquetas y obras de fábrica de hormigón armado, incluso vibrado y curado, terminado. Ejecutado según EHE-08	90,31
			NOVENTA EUROS con TREINTA Y
UN CÉNTIMOS			
0680.001	M2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PARAMENTOS VERTICALES OCULTOS Encofrado y desencofrado en paramentos verticales ocultos, con paneles metálicos modulares considerando 20 posturas, incluso medios auxiliares. Según NTE. Medida la superficie útil.	17,45
			DIECISIETE EUROS con CUARENTA
Y CINCO CÉNTIMOS			
0600.001	KG	ACERO CORRUGADO B500S/SD Acero en barras corrugadas B 500 SD, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso parte proporcional de solapes y despuntes. Ejecutado según EHE.	1,33
			UN EUROS con TREINTA Y TRES
CÉNTIMOS			
UMTO010_	m3	ESCOLLERA COLOCADA DE PESO MEDIO 100 KG Escollera de peso medio 100 kg colocada en protección de cauces, manto de espesor mínimo 0,50 m, incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.	44,99
			CUARENTA Y CUATRO EUROS con
NOVENTA Y NUEVE			
			CÉNTIMOS
APARTADO E1001010408 ALIVIADERO 2			
0321.001	M3	EXCAVACION LOCALIZADA EN ZANJAS Y POZOS Excavación localizada en zanjas, pozos, cimentaciones, etc., en cualquier tipo de terreno, incluso en roca, incluyendo entibación y agotamiento si fuera necesario, así como retirada de materiales a vertedero o a lugar de empleo.	3,98
			TRES EUROS con NOVENTA Y
OCHO CÉNTIMOS			
0332.001	M3	RELLENO 100% P/EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS. T Relleno localizado con material procedente de la excavación, tamaño máximo 100 mm, compactado al 100% del próctor normal, en zanjas, pozos, cimientos, extendido en tongadas, regado y compactado, completamente terminado.	4,13
			CUATRO EUROS con TRECE
CÉNTIMOS			
0610.001	M3	HORMIGON HM-15 BAJO PAVIMENTO, COLOCADO EN OBRA. Hormigón en masa HM-15 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx.20 mm., elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.	61,86
			SESENTA Y UN EUROS con
OCHENTA Y SEIS			
			CÉNTIMOS
0610.021	M3	HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb Hormigón HA-30/B/20 para cualquier ambiente, en arquetas y obras de fábrica de hormigón armado, incluso vibrado y curado, terminado. Ejecutado según EHE-08	90,31

CUADRO DE PRECIOS 1

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
UN CÉNTIMOS			NOVENTA EUROS con TREINTA Y
0680.001	M2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PARAMENTOS VERTICALES OCULTOS Encofrado y desencofrado en paramentos verticales ocultos, con paneles metálicos modulares considerando 20 posturas, incluso medios auxiliares. Según NTE. Medida la superficie útil.	17,45
Y CINCO CÉNTIMOS			DIECISIETE EUROS con CUARENTA
0600.001	KG	ACERO CORRUGADO B500S/SD Acero en barras corrugadas B 500 SD, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso parte proporcional de solapes y despuntes. Ejecutado según EHE.	1,33
CÉNTIMOS			UN EUROS con TREINTA Y TRES
0905.255	UD	SUM. Y COLOCACIÓN DE MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL A-2 D-400 Suministro y colocación de Tapa doble y marco 1250×730 tipo sevillana para carga de rotura 40 TM. cumple norma UNE EN-124 clase D-400 totalmente instalada	474,59
CUATRO EUROS con			CUATROCIENTOS SETENTA Y
1301.005			CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
M2	SUMINISTRO Y MONTAJE DE REJA DE DESBASTE LIMPIEZA MANUAL 60 MM	863,83	
Suministro y montaje de reja para desbaste manual abatible abisagrada mediante pernos desmontables, construida en acero inoxidable AISI-304 y separación 60 mm, completamente instalada en arqueta-aliviadero, incluso p.p de cercos, soportes y accesorio de rastrillo de limpieza. Características: -Marca: NOCHE Y DIA o similar -Dimensiones hueco: 0,8 x 0,8 m. -Paso de luz: 60 mm. -Acero inoxidable AISI 304 -Altura máxima de agua (m): 0,5 -Separación entre barrotes (mm): 80 -Sección de barrotes (m): 8 x 40 -Cestillo recogida incluido -Rastrillo limpieza incluido Materiales / Acabados: -Marco y reja: AISI 304 -Cestillo: AISI 304 -Rastrillo: AISI 304			
EUROS con OCHENTA			OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES
1301.001			Y TRES CÉNTIMOS
UD	SUM., MONTAJE Y LICENCIA DEL SIST. DE MEDICIÓN Y TELECONTROL	4.215,58	
Suministro y montaje de sistema completo para medición de caudales, vigilancia de vertidos y diagnóstico de red de saneamiento en aliviaderos con sensor de medida de ultrasonidos modelo data longer LT-US de la empresa Sofrel o similar, totalmente estanco, comunicación Modem GSM/GPRS integrado, diseñado para instalación en arqueta, comunicación data LOGGER/PC con bluetooth, soportes de fijación y cableado, totalmente instalado, probado y calibrado.			
EUROS con			CUATRO MIL DOSCIENTOS QUINCE
0905.252			CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
UD	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DUCTI D-400	141,01	
Suministro y colocación de marco y tapa de fundición dúctil clase D 400, diametro nominal 600 mm., con junta insonorizada, kit de acerrojado; incluso recibido del marco con hormigón y parte proporcional de medios auxiliares DE Modelo homologado por empresas explotadora del servicio. Medida la unidad colocada.			
con UN CÉNTIMOS			CIENTO CUARENTA Y UN EUROS
E018	UD	PATES DE ACERO INOXIDABLES	19,46
UD. Pates de acero inoxidable de 30 cm de anchura. Totalmente colocados.			
CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS			DIECINUEVE EUROS con
E1001010418	M2	DEFLECTOR FLOTANTES EN LÁMINA DE POLIÉSTER REFORZ. FIBRA VIDRIO	368,69
Pantalla deflector antiflotantes, en lámina de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 10 mm de espesor y 1 m de altura con barras de anclaje a la losa superior, con resina de poliéster no saturado. Longitud L=2m.			
EUROS con SESENTA			TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO
			Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ED05010501	UD	ANCLAJE MECÁNICO M12x100 Anclaje mecánico diseñado para transmitir cargas medias y cargas de seguridad al hormigón como material base. En primer lugar se realizará un taladro, con martillo a rotopercusión, de 95 mm. de profundidad y 12 mm. de diámetro en el elemento de hormigón de espesor mínimo 140 mm. A continuación se procederá a la correcta limpieza del taladro. Posteriormente se colocará la pieza a fijar y se introducirán los anclajes hasta la marca azul. Se aplicará el correcto par de apriete para que la fijación pueda entrar en carga según la ficha técnica del producto. Este anclaje se calcula según la normativa europea ETAG, en su anexo C. Según normas DB-SE-A.	5,07
CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS			
E1001010417	UD	COMPUERTA DESLIZANTE 0.60 x 0.60 Compuerta deslizante de las siguientes características: Marca: Orbinox o similar; Ancho de la compuerta: 0,60 m; Altura de la compuerta: 0,60m; Carga de agua: 0,95 m.c.a; Accionamiento: Manual de volante; Montaje; en pared; Diseño del fondo: montaje en pared; Compuertas de husillo ascendente; Materiales: acero inoxidable AISI-316 L, Husillo: AISI303, tablero: acero inoxidable AISI-316 L, junta: EPDM. Características según ETP 04. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexcionada, probada y funcionando.	1.563,08
MIL QUINIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con OCHO CÉNTIMOS			
0960.009	M2	IMPERMEABILIZ PARAM BITUMINOSA 400 G/M2 IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO A BASE DE EMULSIÓN BITUMINOSA (TIPO BETTOGUM DE BETTOR-MBT O SIMILAR) DOSIFICACIÓN 400 G/M2	3,07
TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS			
0332.0100	M3	SUMINISTRO Y RELLENO DE BOLOS BAJO LOSA Suministro y relleno de bolo, Ø80/150 mm zonas localizadas como fondos de zanjas, cimentaciones, etc., y compactación al 98% del Proctor Modificado con medios mecánicos, en tongadas de 40 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% del Proctor Modificado de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, para mejora de las propiedades resistentes del terreno.	25,30
VEINTICINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS			
CÉNTIMOS			
CAPÍTULO 04 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS			
SUBCAPÍTULO 02.3.2 ABASTECIMIENTO			
1002.028	ML	TUBERÍA DE FUNDICIÓN D=200 MM Tubería de 200 mm de diámetro de fundición dúctil con junta Standard clase K-9, revestida interiormente con mortero de cemento centrifugado, con juntas de elastómero de tipo labial, incluso parte proporcional de cortes de la tubería, biselado de bordes, pruebas de presión y estanqueidad, totalmente colocada, probada y en servicio.	66,94
SESENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
2101.020	UD	APEO PROVISIONAL DE CONDUCCIONES DE SERVICIOS Apeo de conducción de cualquier servicio de diámetro < o igual a 400 mm, de luz máxima entre paredes de la excavación de 6 metros y perfiles metálicos IPN de dimensiones máximas IPN 260, medido por unidad de cruce independientemente del número de perfiles necesarios para realizar el apeo, incluido en el precio la cala para la búsqueda del servicio afectado.	120,35
CIENTO VEINTE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS			
02.03.04	UD	CONEXIÓN CON RED DE ABASTECIMIENTO EXISTENTE Conexión con la red existente mediante piezas especiales, uniones universales de fundición, etc	408,10
CUATROCIENTOS OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO PA1 PARTIDA ALZADA REPOSICIÓN DE SERVICIOS NO LOCALIZADOS O IMPREVIS			
CAPÍTULO 05 SEÑALIZACIÓN OBRAS			
C090202.10	UD	SEÑAL TRIANGULAR P 70 NIVEL1 Ud. Señal reflectante triangular reflexiva Nivel 1, tipo P L=70 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	168,55
CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
C090202.80	UD	SEÑAL CIRCULAR 60 NIVEL 1	185,40

CUADRO DE PRECIOS 1

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Ud. Señal reflectante circular D=60 cm. nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	
		CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS	
		con CUARENTA	
		CÉNTIMOS	
C090202.170	UD	SEÑAL CUADRADA 90X90 CM. NIVEL 1	245,34
		Ud. Señal cuadrada de 90*90 cm. nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	
		DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO	
		EUROS con TREINTA	
		Y CUATRO CÉNTIMOS	
E1001010429	ML	VALLA TRASLADABLE	9,13
		Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón, para delimitación provisional de zona de obras, con malla de ocultación colocada sobre la valla.	
		NUEVE EUROS con TRECE	
		CÉNTIMOS	
E1001010430	ML	CINTA BICOLOR PARA BALIZAMIENTO	0,25
		Suministro, colocación y desmontaje de cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, sujeta sobre un soporte existente (no incluido en este precio).	
		CERO EUROS con VEINTICINCO	
		CÉNTIMOS	
E1001010431	UD	CONO SEÑALIZACIÓN OBRA	16,82
		Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retroreflectancia nivel 1 (E.G.). Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.	
		DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y	
		DOS CÉNTIMOS	
C0901.70	ML	MARCA VIAL TEMPORAL PINTURA ACRÍLICA 10 CM	0,56
		Marca vial temporal realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 10 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.	
		CERO EUROS con CINCUENTA Y	
		SEIS CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS			
E1001010434	M3	CARGA Y TRANSPORTE RCDs Nivel 1	4,35
		Carga y transporte de RCDs de Nivel 1: Tierras y pétreos de la excavación a una distancia media de vertedero de 10 km. M3	
		CUATRO EUROS con TREINTA Y	
		CINCO CÉNTIMOS	
E1001010435	TN	CANON VERTIDO RCDS Nivel 1	1,59
		Canón de Vertido RCDs de Nivel 1. Toneladas	
		UN EUROS con CINCUENTA Y	
		NUEVE CÉNTIMOS	
E1001010436	M3	CARGA Y TRANSPORTE RCDs Nivel 2	4,35
		Carga y transporte de RCDs de Nivel 2 a una distancia media de vertedero de 10 km. M3	
		CUATRO EUROS con TREINTA Y	
		CINCO CÉNTIMOS	
E1001010437	TN	CANON VERTIDO RCDS Nivel 2: NATURALEZA PETREA	1,59
		Canón de Vertido RCDs de Nivel 2: Naturaleza Pétreo. Toneladas	
		UN EUROS con CINCUENTA Y	
		NUEVE CÉNTIMOS	
E1001010438	TN	CANON VERTIDO RCDS Nivel 2: NATURALEZA NO PETREA	3,66
		Canón de Vertido RCDs de Nivel 2: Naturaleza No Pétreo. Toneladas	
		TRES EUROS con SESENTA Y SEIS	
		CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD			
9909.010	UD	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1.772,42
		MIL SETECIENTOS SETENTA Y DOS	
		EUROS con	
		CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	

4.2.- CUADRO DE PRECIOS N° 2

CUADRO DE PRECIOS 2

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES

T	M2	DEMOLICION Y LEVANTADO DE PAVIMENTO DE M.B.C/F. de 10/20 cm. d		
		Demolición y levantado de pavimento de M.B.C/F. de 10/20 cm. de espesor, incluso corte del firme, carga y transporte del material resultante a vertedero. Medida la superficie realmente ejecutada.		
		Mano de obra	0,53	
		Maquinaria.....	6,39	
		Suma la partida	6,92	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,42	
		TOTAL PARTIDA	7,34	
T00	TN	REPOSICIÓN DE FIRME		
		En trazado coincidente con tráfico losa 10 cm de hormigón en masa bajo firme de AC.		
		Mano de obra	1.084,47	
		Maquinaria.....	3.559,51	
		Resto de obra y materiales	2.674,12	
		Suma la partida	7.318,11	
		Costes indirectos..... 6,00%	439,09	
		TOTAL PARTIDA	7.757,20	
0303.013	M2	DEMO. Y REPOSICIÓN PAVIMENTOS RIGOLA		
		Demolición y levantado de rigolas o similar, con solera de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso carga y transporte de material resultante a vertedero. Medida la superficie realmente ejecutada.		
		Mano de obra	2,40	
		Maquinaria.....	9,37	
		Resto de obra y materiales	44,36	
		Suma la partida	56,13	
		Costes indirectos..... 6,00%	3,37	
		TOTAL PARTIDA	59,50	

CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

C0201.10	M2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO		
		Despeje y desbroce del terreno con espesor de hasta 0.1 m, incluso retirada de árboles y tocones, carga y transporte de productos a lugar de empleo en obra.		
		Mano de obra	0,51	
		Maquinaria.....	0,32	
		Suma la partida	0,83	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,05	
		TOTAL PARTIDA	0,88	
0321.002	M3	EXCAVACION SIMPLE EN ZANJAS Y POZOS		
		Excavación en zanjás y pozos, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso extracción de tierras a los bordes y perfilado de fondos y laterales; p.p. de agotamientos si fuera necesario. Medido el volumen sobre perfil natural.		
		Mano de obra	0,51	
		Maquinaria.....	2,02	
		Suma la partida	2,53	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,15	

CUADRO DE PRECIOS 2

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
			TOTAL PARTIDA	2,68
E1001010421	M3	EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL		
		Excavación de tierra vegetal, a una profundidad mínima de 0,3 metros y acopio a una distancia máxima comprendida entre 2-3 km. Incluido desbroce. Unidad de medida: m3		
		Mano de obra		0,51
		Maquinaria.....		3,73
		Suma la partida		4,24
		Costes indirectos..... 6,00%		0,25
			TOTAL PARTIDA	4,49
0332.010	M3	SUMINISTRO Y RELLENO DE ARENA EN ZONAS LOCALIZADAS		
		Suministro y relleno de arena en zonas localizadas, como fondos de zanjas, cimentaciones, etc.		
		Mano de obra		3,11
		Maquinaria.....		1,12
		Resto de obra y materiales		15,20
		Suma la partida		19,43
		Costes indirectos..... 6,00%		1,17
			TOTAL PARTIDA	20,60
0332.0011	M3	RELLENO 100% P/PRESTAMO S.SELEC EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS. T		
		Relleno localizado con suelo seleccionado S-2 procedente de prestamo, tamaño máximo 100 mm, compactado al 100% del próctor normal, en zanjas, pozos, cimientos, extendido en tongas, regado y compactado, completamente terminado.		
		Mano de obra		1,07
		Maquinaria.....		2,67
		Resto de obra y materiales		4,74
		Suma la partida		8,48
		Costes indirectos..... 6,00%		0,51
			TOTAL PARTIDA	8,99
1500.001	M3	EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE ACOPIO		
		Extendido de tierra vegetal procedente de excavación incluyendo, carga, transporte y extendido sobre las zonas de tratamiento, con un espesor máximo de 50 cm., sin la preparación y escarificado previo de las superficies de asiento, el igualado de detalle y refino de la superficie acabada hasta correcta terminación. Unidad m3		
		Mano de obra		0,21
		Maquinaria.....		1,71
		Suma la partida		1,92
		Costes indirectos..... 6,00%		0,12
			TOTAL PARTIDA	2,04
0610.003	M3	HORMIGON HM-15, ARRIÑONADO DE TUBERÍAS		
		Hormigon HM-15 N/mm2., consistencia plastica, tamaño maximo 15 mm, para ambiente normal, elaborado en central, para solera y arriñonado de tuberías, incluso vertido, compactado, vibrado, regleado y curado, según EHE-08 y planos de detalle.		
		Mano de obra		12,29
		Maquinaria.....		9,74
		Resto de obra y materiales		37,25
		Suma la partida		59,28
		Costes indirectos..... 6,00%		3,56

CUADRO DE PRECIOS 2

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			TOTAL PARTIDA
02WEE00001_	m2	ENTIBACION CUAJADA EN ZANJA ENTRE 4,00 Y 6,50 M	62,84
		Entibación cuajada en zanjas de 3,50 a 6,50 m de profundidad, mediante paneles de chapa de acero y codales extensibles metálicos, incluso p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra	11,98
		Resto de obra y materiales	2,76
		Suma la partida	14,74
		Costes indirectos..... 6,00%	0,88
			TOTAL PARTIDA
			15,62
CAPÍTULO 03 COLECTORES Y POZOS			
SUBCAPÍTULO 02.2.1 COLECTORES			
0900.007	ML	TUBERIA DE PVC COMPACTA DN=500 MM SN 4	
		Tubería de saneamiento de PVC compacta DN=500 mm, de color teja, SN 4; con junta elástica, p.p. de piezas especiales, cortes, accesorios, derivaciones, etc. Totalmente colocada y probada.	
		Mano de obra	8,59
		Maquinaria.....	2,60
		Resto de obra y materiales	62,31
		Suma la partida	73,50
		Costes indirectos..... 6,00%	4,41
			TOTAL PARTIDA
			77,91
0332.001C	UD	CATA DE LOCALIZACIÓN DE ELEMENTOS SOTERRADOS	
		Cata en cualquier tipo de terreno ejecutada manualmente o con retroexcavadora equipada con martillo hidráulico, para la localización de servicios o elementos soterrados. Incluye demolición de firme y retirada a vertedero del material demolido, excavación, relleno y compactación con material procedente de la excavación y reposición de firme. Medida la unidad ejecutada.	
		Mano de obra	26,56
		Maquinaria.....	56,21
		Resto de obra y materiales	2,57
		Suma la partida	85,35
		Costes indirectos..... 6,00%	5,12
			TOTAL PARTIDA
			90,47
SUBCAPÍTULO 02.2.2 ARQUETAS Y POZOS			
1011.1000	UD	OBRA DE CONEXIÓN DE TUBERÍA DE SALIDA DE ALIVIADERO 1	
		Obra de conexión de tubería de salida de aliviadero con cauce o pozo, incluido demolición de obra existente, transporte a vertedero autorizado y recibido, reposición sellado e impermeabilización, totalmente terminada.	
		Mano de obra	59,89
		Maquinaria.....	365,31
		Resto de obra y materiales	54,30
		Suma la partida	479,50
		Costes indirectos..... 6,00%	28,77
			TOTAL PARTIDA
			508,27
1011.100	UD	OBRA DE CONEXIÓN COLECTOR 1 EN POZO 5 CON RED EXISTENTE	
		Obra de conexión de tubería de salida de aliviadero con cauce o pozo, incluido demolición de obra existente, transporte a vertedero autorizado y recibido, reposición sellado e impermeabilización, totalmente terminada.	
		Mano de obra	59,89
		Maquinaria.....	365,31

CUADRO DE PRECIOS 2

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Resto de obra y materiales	54,30
		Suma la partida	479,50
		Costes indirectos..... 6,00%	28,77
		TOTAL PARTIDA	508,27
1011.10000	UD	OBRA DE CONEXIÓN ALIVIADERO 2 CON RED EXISTENTE Obra de conexión de tubería de salida de aliviadero con cauce o pozo, incluido demolición de obra existente, transporte a vertedero autorizado y recibido, reposición sellado e impermeabilización, totalmente terminada.	
		Mano de obra	59,89
		Maquinaria.....	365,31
		Resto de obra y materiales	859,30
		Suma la partida	1.284,50
		Costes indirectos..... 6,00%	77,07
		TOTAL PARTIDA	1.361,57
0905.103	UD	POZO DE REGISTRO De<800 mm H< 3 M Pozo de registro visitable para colectores de DN menor o igual a 800 mm. y profundidad máxima de 3m., de 120 cms. de diámetro interior, solera de hormigón HA-30 de 30 cms. de espesor, fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor, recrecio del pozo con anillos prefabricados de 120 cm de diámetro interior y 90 y 40 cm de altura con junta de goma y terminación con cono asimétrico prefabricado de 120/60 cm de diámetro interior y 100 cm de altura, cerco y tapa de fundición rexel clase D-400, incluido formación de canaleta de fondo, juntas de goma y pequeño material, pates de polipropileno, encofrado y desencofrado de la solera y parte proporcional de excavación y relleno perimetral necesarios. Medida la unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra	125,95
		Maquinaria.....	147,46
		Resto de obra y materiales	724,58
		Suma la partida	997,98
		Costes indirectos..... 6,00%	59,88
		TOTAL PARTIDA	1.057,86
0905.012M	UD	POZO DE REGISTRO De<800 mm H>3m Pozo de registro visitable para colectores de DN menor o igual a 800 mm. y profundidad mayor de 3m. y máxima 7 m., de 120 cms. de diámetro interior, base de hormigón HA-30 de 30 cms. de espesor, alzados de 30 cm. de espesor, armado con redondos de acero B-500 s en cuadrícula de 25 cm. en ambas caras, recrecio del pozo con anillos prefabricados de 120 cm de diámetro interior y 90 y 40 cm de altura con junta de goma y terminación con cono asimétrico prefabricado de 120/60 cm de diámetro interior y 100 cm de altura con junta de goma, plataforma de tramex intermedia a altura menor a 2,5 m., cerco y tapa de fundición rexel clase D-400, incluido formación de canaleta de fondo, juntas de goma y pequeño material, pates de polipropileno, encofrado y desencofrado de la solera y parte proporcional de excavación y relleno perimetral necesarios. Medida la unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra	440,51
		Maquinaria.....	225,54
		Resto de obra y materiales	1.437,77
		Suma la partida	2.103,82
		Costes indirectos..... 6,00%	126,23
		TOTAL PARTIDA	2.230,05

SUBCAPÍTULO 02.2.4 ALIVIADEROS

APARTADO E1001010407 ALIVIADERO PV.PEL-01

0321.001 M3 EXCAVACION LOCALIZADA EN ZANJAS Y POZOS

CUADRO DE PRECIOS 2

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Excavación localizada en zanjas, pozos, cimentaciones, etc., en cualquier tipo de terreno, incluso en roca, incluyendo entibación y agotamiento si fuera necesario, así como retirada de materiales a vertedero o a lugar de empleo.	
		Mano de obra	0,30
		Maquinaria.....	3,28
		Resto de obra y materiales	0,17
		Suma la partida	3,75
		Costes indirectos..... 6,00%	0,23
		TOTAL PARTIDA	3,98
0332.001	M3	RELLENO 100% P/EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS. T Relleno localizado con material procedente de la excavación, tamaño máximo 100 mm, compactado al 100% del próctor normal, en zanjas, pozos, cimientos, extendido en tongadas, regado y compactado, completamente terminado.	
		Mano de obra	1,07
		Maquinaria.....	2,67
		Resto de obra y materiales	0,16
		Suma la partida	3,90
		Costes indirectos..... 6,00%	0,23
		TOTAL PARTIDA	4,13
0610.001	M3	HORMIGON HM-15 BAJO PAVIMENTO, COLOCADO EN OBRA. Hormigón en masa HM-15 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx.20 mm., elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.	
		Mano de obra	11,40
		Maquinaria.....	9,74
		Resto de obra y materiales	37,22
		Suma la partida	58,36
		Costes indirectos..... 6,00%	3,50
		TOTAL PARTIDA	61,86
0610.021	M3	HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb Hormigón HA-30/B/20 para cualquier ambiente, en arquetas y obras de fábrica de hormigón armado, incluso vibrado y curado, terminado. Ejecutado según EHE-08	
		Mano de obra	27,94
		Maquinaria.....	12,06
		Resto de obra y materiales	45,20
		Suma la partida	85,20
		Costes indirectos..... 6,00%	5,11
		TOTAL PARTIDA	90,31
0680.001	M2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PARAMENTOS VERTICALES OCULTOS Encofrado y desencofrado en paramentos verticales ocultos, con paneles metálicos modulares considerando 20 posturas, incluso medios auxiliares. Según NTE. Medida la superficie útil.	
		Mano de obra	12,89
		Maquinaria.....	0,77
		Resto de obra y materiales	2,80
		Suma la partida	16,46
		Costes indirectos..... 6,00%	0,99

CUADRO DE PRECIOS 2

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TOTAL PARTIDA			17,45
0600.001	KG	ACERO CORRUGADO B500S/SD Acero en barras corrugadas B 500 SD, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso parte proporcional de solapes y despuntes. Ejecutado según EHE.	
		Mano de obra	0,48
		Maquinaria.....	0,08
		Resto de obra y materiales	0,69
		Suma la partida	1,25
		Costes indirectos..... 6,00%	0,08
TOTAL PARTIDA			1,33
UMTO010_	m3	ESCOLLERA COLOCADA DE PESO MEDIO 100 KG Escollera de peso medio 100 kg colocada en protección de cauces, manto de espesor mínimo 0,50 m, incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada.	
		Mano de obra	10,24
		Maquinaria.....	16,60
		Resto de obra y materiales	15,60
		Suma la partida	42,44
		Costes indirectos..... 6,00%	2,55
TOTAL PARTIDA			44,99
APARTADO E1001010408 ALIVIADERO 2			
0321.001	M3	EXCAVACION LOCALIZADA EN ZANJAS Y POZOS Excavación localizada en zanjas, pozos, cimentaciones, etc., en cualquier tipo de terreno, incluso en roca, incluyendo entibación y agotamiento si fuera necesario, así como retirada de materiales a vertedero o a lugar de empleo.	
		Mano de obra	0,30
		Maquinaria.....	3,28
		Resto de obra y materiales	0,17
		Suma la partida	3,75
		Costes indirectos..... 6,00%	0,23
TOTAL PARTIDA			3,98
0332.001	M3	RELLENO 100% P/EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS. T Relleno localizado con material procedente de la excavación, tamaño máximo 100 mm, compactado al 100% del próctor normal, en zanjas, pozos, cimientos, extendido en tongadas, regado y compactado, completamente terminado.	
		Mano de obra	1,07
		Maquinaria.....	2,67
		Resto de obra y materiales	0,16
		Suma la partida	3,90
		Costes indirectos..... 6,00%	0,23
TOTAL PARTIDA			4,13
0610.001	M3	HORMIGON HM-15 BAJO PAVIMENTO, COLOCADO EN OBRA. Hormigón en masa HM-15 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx.20 mm., elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.	
		Mano de obra	11,40
		Maquinaria.....	9,74
		Resto de obra y materiales	37,22

CUADRO DE PRECIOS 2

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
			Suma la partida	58,36
			Costes indirectos..... 6,00%	3,50
			TOTAL PARTIDA	61,86
0610.021	M3	HORMIGÓN HA-30/B/20/IV+Qb Hormigón HA-30/B/20 para cualquier ambiente, en arquetas y obras de fábrica de hormigón armado, incluso vibrado y curado, terminado.Ejecutado según EHE-08		
			Mano de obra	27,94
			Maquinaria.....	12,06
			Resto de obra y materiales	45,20
			Suma la partida	85,20
			Costes indirectos..... 6,00%	5,11
			TOTAL PARTIDA	90,31
0680.001	M2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PARAMENTOS VERTICALES OCULTOS Encofrado y desencofrado en paramentos verticales ocultos, con paneles metálicos modulares considerando 20 posturas, incluso medios auxiliares. Según NTE. Medida la superficie útil.		
			Mano de obra	12,89
			Maquinaria.....	0,77
			Resto de obra y materiales	2,80
			Suma la partida	16,46
			Costes indirectos..... 6,00%	0,99
			TOTAL PARTIDA	17,45
0600.001	KG	ACERO CORRUGADO B500S/SD Acero en barras corrugadas B 500 SD, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso parte proporcional de solapes y despuntes. Ejecutado según EHE.		
			Mano de obra	0,48
			Maquinaria.....	0,08
			Resto de obra y materiales	0,69
			Suma la partida	1,25
			Costes indirectos..... 6,00%	0,08
			TOTAL PARTIDA	1,33
0905.255	UD	SUM. Y COLOCACIÓN DE MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DÚCTIL A-2 D-400 Suministro y colocación de Tapa doble y marco 1250×730 tipo sevillana para carga de rotura 40 TM. cumple norma UNE EN-124 clase D-400 totalmente instalada		
			Mano de obra	23,95
			Resto de obra y materiales	423,78
			Suma la partida	447,73
			Costes indirectos..... 6,00%	26,86
			TOTAL PARTIDA	474,59

CUADRO DE PRECIOS 2

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
1301.005	M2	SUMINISTRO Y MONTAJE DE REJA DE DESBASTE LIMPIEZA MANUAL 60 MM Suministro y montaje de reja para desbaste manual abatible abisagrada mediante pernos desmontables, construida en acero inoxidable AISI-304 y separación 60 mm, completamente instalada en arqueta-aliviadero, incluso p.p de cercos, soportes y accesorio de rastrillo de limpieza. Características: -Marca: NOCHE Y DIA o similar -Dimensiones hueco: 0,8 x 0,8 m. -Paso de luz: 60 mm. -Acero inoxidable AISI 304 -Altura máxima de agua (m): 0,5 -Separación entre barrote (mm): 80 -Sección de barrote (m): 8 x 40 -Cestillo recogida incluido -Rastrillo limpieza incluido Materiales / Acabados: -Marco y reja: AISI 304 -Cestillo: AISI 304 -Rastrillo: AISI 304	
		Mano de obra	17,25
		Maquinaria.....	7,68
		Resto de obra y materiales	790,00
		Suma la partida	814,93
		Costes indirectos..... 6,00%	48,90
		TOTAL PARTIDA	863,83
1301.001	UD	SUM., MONTAJE Y LICENCIA DEL SIST. DE MEDICIÓN Y TELECONTROL Suministro y montaje de sistema completo para medición de caudales, vigilancia de vertidos y diagnóstico de red de saneamiento en aliviaderos con sensor de medida de ultrasonidos modelo data longer LT-US de la empresa Sofrel o similar, totalmente estanco, comunicación Modem GSM/GPRS integrado, diseñado para instalación en arqueta, comunicación data LOGGER/PC con bluetooth, soportes de fijación y cableado, totalmente instalado, probado y calibrado.	
		Mano de obra	345,04
		Resto de obra y materiales	3.631,92
		Suma la partida	3.976,96
		Costes indirectos..... 6,00%	238,62
		TOTAL PARTIDA	4.215,58
0905.252	UD	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN DUCTI D-400 Suministro y colocación de marco y tapa de fundición dúctil clase D 400, diametro nominal 600 mm., con junta insonorizada, kit de acerrojado; incluso recibido del marco con hormigón y parte proporcional de medios auxiliares DE Modelo homologado por empresas explotadora del servicio. Medida la unidad colocada.	
		Mano de obra	16,26
		Resto de obra y materiales	116,77
		Suma la partida	133,03
		Costes indirectos..... 6,00%	7,98
		TOTAL PARTIDA	141,01
E018	UD	PATES DE ACERO INOXIDABLES UD. Pates de acero inoxidable de 30 cm de anchura. Totalmente colocados.	
		Mano de obra	12,54
		Resto de obra y materiales	5,82
		Suma la partida	18,36
		Costes indirectos..... 6,00%	1,10

CUADRO DE PRECIOS 2

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TOTAL PARTIDA			19,46
E1001010418	M2	DEFLECTOR FLOTANTES EN LÁMINA DE POLIÉSTER REFORZ. FIBRA VIDRIO Pantalla deflectora antiflotantes, en lámina de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 10 mm de espesor y 1 m de altura con barras de anclaje a la losa superior, con resina de poliéster no saturado. Longitud L=2m.	
		Mano de obra	17,25
		Maquinaria.....	7,68
		Resto de obra y materiales	322,89
		Suma la partida	347,82
		Costes indirectos..... 6,00%	20,87
TOTAL PARTIDA			368,69
ED05010501	UD	ANCLAJE MECÁNICO M12x100 Anclaje mecánico diseñado para transmitir cargas medias y cargas de seguridad al hormigón como material base. En primer lugar se realizará un taladro, con martillo a rotoperusión, de 95 mm. de profundidad y 12 mm. de diámetro en el elemento de hormigón de espesor mínimo 140 mm. A continuación se procederá a la correcta limpieza del taladro. Posteriormente se colocará la pieza a fijar y se introducirán los anclajes hasta la marca azul. Se aplicará el correcto par de apriete para que la fijación pueda entrar en carga según la ficha técnica del producto. Este anclaje se calcula según la normativa europea ETAG, en su anexo C. Según normas DB-SE-A.	
		Mano de obra	2,25
		Resto de obra y materiales	2,53
		Suma la partida	4,78
		Costes indirectos..... 6,00%	0,29
TOTAL PARTIDA			5,07
E1001010417	UD	COMPUERTA DESLIZANTE 0.60 x 0.60 Compuerta deslizante de las siguientes características: Marca: Orbinox o similar; Ancho de la compuerta: 0,60 m; Altura de la compuerta:0,60m; Carga de agua: 0,95 m.c.a; Accionamiento: Manual de volante; Montaje; en pared; Diseño del fondo: montaje en pared; Compuertas de husillo ascendente; Materiales: acero inoxidable AISI-316 L, Husillo: AISI303, tablero: acero inoxidable AISI-316 L, junta: EPDM. Características según ETP 04. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexcionada, probada y funcionando.	
		Mano de obra	214,80
		Maquinaria.....	383,80
		Resto de obra y materiales	876,00
		Suma la partida	1.474,60
		Costes indirectos..... 6,00%	88,48
TOTAL PARTIDA			1.563,08
0960.009	M2	IMPERMEABILIZ PARAM BITUMINOSA 400 G/M2 IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS EN CONTACTO CON EL TERRENO A BASE DE EMULSIÓN BITUMINOSA (TIPO BETTOGUM DE BETTOR-MBT O SIMILAR) DOSIFICACIÓN 400 G/M2	
		Mano de obra	2,42
		Resto de obra y materiales	0,48
		Suma la partida	2,90
		Costes indirectos..... 6,00%	0,17

CUADRO DE PRECIOS 2

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TOTAL PARTIDA			3,07
0332.0100	M3	SUMINISTRO Y RELLENO DE BOLOS BAJO LOSA Suministro y relleno de bolo, Ø80/150 mm zonas localizadas como fondos de zanjas, cimentaciones, etc., y compactación al 98% del Proctor Modificado con medios mecánicos, en tongadas de 40 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% del Proctor Modificado de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, para mejora de las propiedades resistentes del terreno.	
		Mano de obra	3,11
		Maquinaria.....	1,12
		Resto de obra y materiales	19,64
		Suma la partida	23,87
		Costes indirectos..... 6,00%	1,43
TOTAL PARTIDA			25,30
CAPÍTULO 04 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS			
SUBCAPÍTULO 02.3.2 ABASTECIMIENTO			
1002.028	ML	TUBERÍA DE FUNDICIÓN D=200 MM Tubería de 200 mm de diámetro de fundición dúctil con junta Standard clase K-9, revestida interiormente con mortero de cemento centrifugado, con juntas de elastómero de tipo labial, incluso parte proporcional de cortes de la tubería, biselado de bordes, pruebas de presión y estanqueidad, totalmente colocada, probada y en servicio.	
		Mano de obra	8,59
		Maquinaria.....	1,25
		Resto de obra y materiales	53,31
		Suma la partida	63,15
		Costes indirectos..... 6,00%	3,79
TOTAL PARTIDA			66,94
2101.020	UD	APEO PROVISIONAL DE CONDUCCIONES DE SERVICIOS Apeo de conducción de cualquier servicio de diámetro < o igual a 400 mm, de luz máxima entre paredes de la excavación de 6 metros y perfiles metálicos IPN de dimensiones máximas IPN 260, medido por unidad de cruce independientemente del número de perfiles necesarios para realizar el apeo, incluido en el precio la cala para la búsqueda del servicio afectado.	
		Mano de obra	74,31
		Maquinaria.....	7,50
		Resto de obra y materiales	31,73
		Suma la partida	113,54
		Costes indirectos..... 6,00%	6,81
TOTAL PARTIDA			120,35
02.03.04	UD	CONEXIÓN CON RED DE ABASTECIMIENTO EXISTENTE Conexión con la red existente mediante piezas especiales, uniones universales de fundición, etc	
		Resto de obra y materiales	385,00
		Suma la partida	385,00
		Costes indirectos..... 6,00%	23,10
TOTAL PARTIDA			408,10
SUBCAPÍTULO PA1 PARTIDA ALZADA REPOSICIÓN DE SERVICIOS NO LOCALIZADOS O IMPREVIS			

CUADRO DE PRECIOS 2

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO UD RESUMEN

PRECIO

CAPÍTULO 05 SEÑALIZACIÓN OBRAS

C090202.10	UD	SEÑAL TRIANGULAR P 70 NIVEL1		
		Ud. Señal reflectante triangular reflexiva Nivel 1, tipo P L=70 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.		
		Mano de obra	38,53	
		Maquinaria.....	16,23	
		Resto de obra y materiales	104,25	
		Suma la partida	159,01	
		Costes indirectos..... 6,00%	9,54	
		TOTAL PARTIDA	168,55	
C090202.80	UD	SEÑAL CIRCULAR 60 NIVEL 1		
		Ud. Señal reflectante circular D=60 cm. nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.		
		Mano de obra	38,55	
		Maquinaria.....	16,26	
		Resto de obra y materiales	120,11	
		Suma la partida	174,91	
		Costes indirectos..... 6,00%	10,49	
		TOTAL PARTIDA	185,40	
C090202.170	UD	SEÑAL CUADRADA 90X90 CM. NIVEL 1		
		Ud. Señal cuadrada de 90*90 cm. nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.		
		Mano de obra	38,55	
		Maquinaria.....	16,26	
		Resto de obra y materiales	176,65	
		Suma la partida	231,45	
		Costes indirectos..... 6,00%	13,89	
		TOTAL PARTIDA	245,34	
E1001010429	ML	VALLA TRASLADABLE		
		Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón, para delimitación provisional de zona de obras, con malla de ocultación colocada sobre la valla.		
		Mano de obra	6,29	
		Resto de obra y materiales	2,32	
		Suma la partida	8,61	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,52	
		TOTAL PARTIDA	9,13	
E1001010430	ML	CINTA BICOLOR PARA BALIZAMIENTO		
		Suministro, colocación y desmontaje de cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco, sujeta sobre un soporte existente (no incluido en este precio).		
		Mano de obra	0,13	
		Resto de obra y materiales	0,11	
		Suma la partida	0,24	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,01	

CUADRO DE PRECIOS 2

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TOTAL PARTIDA			0,25
E1001010431	UD	CONO SEÑALIZACIÓN OBRA Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retro-reflectancia nivel 1 (E.G.). Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.	
		Mano de obra	0,42
		Resto de obra y materiales	15,45
		Suma la partida	15,87
		Costes indirectos..... 6,00%	0,95
TOTAL PARTIDA			16,82
C0901.70	ML	MARCA VIAL TEMPORAL PINTURA ACRÍLICA 10 CM Marca vial temporal realizada con pintura acrílica en formación de líneas de 10 cm de anchura, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.	
		Mano de obra	0,24
		Maquinaria.....	0,15
		Resto de obra y materiales	0,14
		Suma la partida	0,53
		Costes indirectos..... 6,00%	0,03
TOTAL PARTIDA			0,56
CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS			
E1001010434	M3	CARGA Y TRANSPORTE RCDs Nivel 1 Carga y transporte de RCDs de Nivel 1: Tierras y pétreos de la excavación a una distancia media de vertedero de 10 km. M3	
		Resto de obra y materiales	4,10
		Suma la partida	4,10
		Costes indirectos..... 6,00%	0,25
TOTAL PARTIDA			4,35
E1001010435	TN	CANON VERTIDO RCDS Nivel 1 Canón de Vertido RCDs de Nivel 1. Toneladas	
		Resto de obra y materiales	1,50
		Suma la partida	1,50
		Costes indirectos..... 6,00%	0,09
TOTAL PARTIDA			1,59
E1001010436	M3	CARGA Y TRANSPORTE RCDs Nivel 2 Carga y transporte de RCDs de Nivel 2 a una distancia media de vertedero de 10 km. M3	
		Resto de obra y materiales	4,10
		Suma la partida	4,10
		Costes indirectos..... 6,00%	0,25
TOTAL PARTIDA			4,35
E1001010437	TN	CANON VERTIDO RCDS Nivel 2: NATURALEZA PETREA Canón de Vertido RCDs de Nivel 2: Naturaleza Pétreo. Toneladas	
		Resto de obra y materiales	1,50

CUADRO DE PRECIOS 2

TRAMO SANEAMIENTO

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
				Suma la partida..... 1,50
				Costes indirectos..... 6,00% 0,09
				TOTAL PARTIDA 1,59
E1001010438	TN	CANON VERTIDO RCDS Nivel 2: NATURALEZA NO PETREA		
		Canón de Vertido RCDs de Nivel 2: Naturaleza No Pétreas. Toneladas		
				Resto de obra y materiales 3,45
				Suma la partida..... 3,45
				Costes indirectos..... 6,00% 0,21
				TOTAL PARTIDA 3,66
CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD				
9909.010	UD	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		
				Suma la partida..... 1.672,09
				Costes indirectos..... 6,00% 100,33
				TOTAL PARTIDA 1.772,42