



*Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos.*
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y ESTRUCTURANTE DE ÁREA INDUSTRIAL EN CASTRO URDIALES

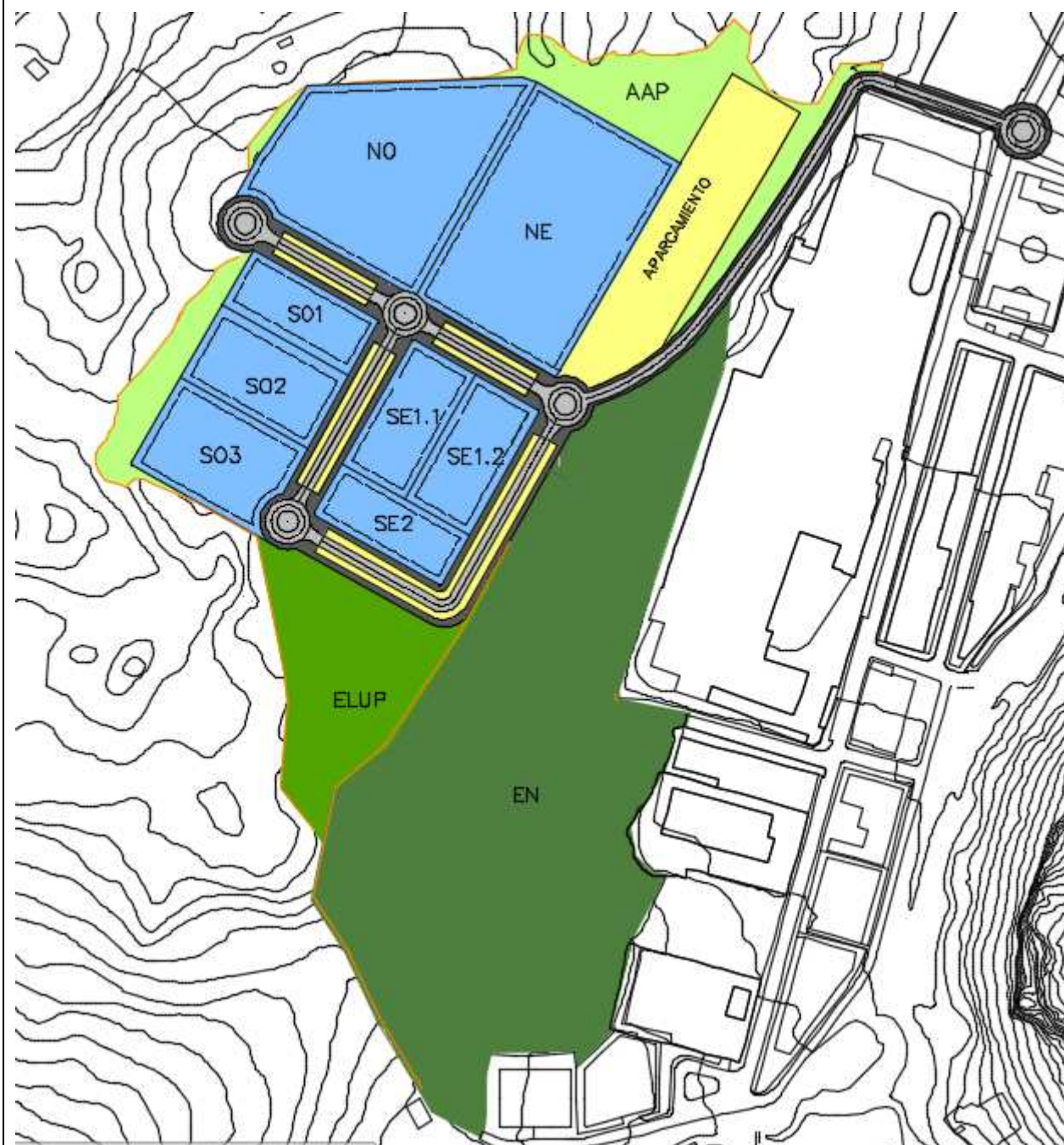
Trabajo realizado por:
Carmen Velasco Martín

Dirigido:
Victor Manuel Gil Elizalde
Valentín Gómez Jauregui

Titulación:
Grado en Ingeniería Civil

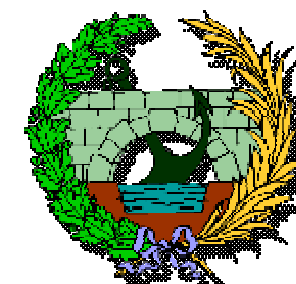
Santander, junio de 2015

TRABAJO FINAL DE GRADO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

ÁREA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO	PROYECTO	
TÍTULO	<u>PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE DE ÁREA INDUSTRIAL EN CASTRO URDIALES</u>	
PROVINCIA	CANTABRIA	
TÉRMINO MUNICIPAL	CASTRO URDIALES	
DOCUMENTOS	DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA DOCUMENTO Nº 2 PLANOS DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO	
AUTORES	CARMEN VELASCO MARTÍN	
PRESUPUESTO	P.B.L. 1.413.589,54	FECHA JUNIO de 2015



DOCUMENTO Nº1 MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA



MEMORIA



ÍNDICE		Pág.
MEMORIA		
1 ANTECEDENTES.....	3	
2 OBJETIVO DEL PROYECTO.....	4	
3 SITUACIÓN ACTUAL: DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE PARTIDA.....	4	
4 JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA DE PARTIDA Y DE LOS VIALES OBJETO.....	5	
5 VIAL DE ACCESO Y ESTRUCTURANTE.....	6	
5.1 Movimiento de tierras.....	7	
5.2 Secciones tipo.....	7	
5.3. Firmes.....	7	
5.3.1 Categoría del tráfico.....	7	
5.3.2 Formación de la explanada de los viales.....	7	
5.3.3 Secciones del firme.....	8	
6 RED DE SANEAMIENTO.....	8	
6.1 Saneamiento de aguas pluviales.....	8	
6.2 Saneamiento de aguas fecales.....	9	
7 RED DE ABASTECIMIENTO.....	9	
8 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO.....	9	
9. DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO.....	10	
Documento N.º1. MEMORIA Y ANEJOS.....	10	
Documento N.º2. PLANOS.....	10	
Documento N.º3. PLIEGOS.....	10	
Documento N.º4.-PRESUPUESTO.....	10	
10. DURACIÓN DE LAS OBRAS.....	11	
11. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	11	
12. REVISIÓN DE PRECIOS.....	11	
13. OBRA COMPLETA.....	11	
14. ABONO DE LAS PARTIDAS ALZADAS.....	11	
15. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....	11	
16. EQUIPO REDACTOR.....	11	



1. ANTECEDENTES.

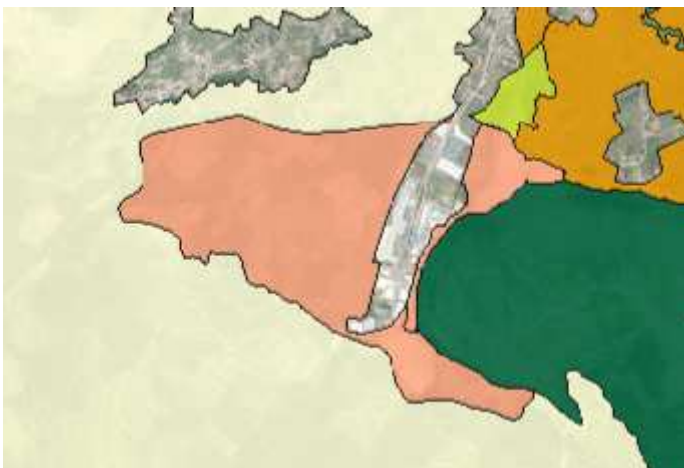
El desarrollo de nuestro de “PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE” forma parte de la 2ª fase del *Proyecto Singular de Interés Regional (PSIR)* de la *Actuación Integral Estratégica Productiva (AIEP)* de Castro Urdiales.

La Ley de Cantabria 2/2004, de 27 de septiembre, del Plan de Ordenación del Litoral (POL) define una serie de actuaciones estratégicas productivas entre las que se encuentra esta área de Castro Urdiales que tratan de responder a las necesidades de ampliar la oferta de suelo industrial de la Comunidad Autónoma de Cantabria y superar con el planeamiento a escala territorial las dificultades de los ayuntamientos a la hora de tramitar modificaciones para dotar a la comunidad con dichos suelos.

El Polígono del Vallegón y la Fase 1 del AIEP, es la frontera este de la actuación en esta FASE 2.

El Gobierno de Cantabria desarrolló la primera fase del PSIR junto al polígono existente del Vallegón, en una superficie 166.041,95 m³ respecto a una superficie total de 1.000.000,71m³ de AIEP. Debido al agotamiento de los espacios de este polígono y la necesidad de continuar con la producción de suelo que permita el desarrollo de actividades que supongan iniciativas favorables a las políticas de creación de empleo y generación de riqueza que vaya atendiendo oportunamente a las demandas que se

presenten, el 24 de Marzo de 2011(BOC de 28 de Marzo) se aprobó el nuevo Proyecto de Interés Regional cuyas obras de urbanización finalizaron el 22 de Marzo de 2012.



Superficie de 1.000.000,071m³. Plan de Ordenación

Posteriormente se decidió continuar con el desarrollo de esta área de forma eficiente y sostenible por lo que estima que debiera abordarse una nueva fase que equilibre previsiones de demanda a corto plazo con las estimaciones de recursos.

Bajo estas hipótesis se promovió el desarrollo de una superficie de 250.000m² compatible con nuevas fases que completarán cuando proceda la superficie que reste del AIEP. Delimitación que aunque lleve implícita la Declaración de Interés Regional, dado el hecho que no agota el área estratégica se considera adecuado promover una nueva declaración de Interés Regional.

En este sentido y previo a una delimitación exacta del ámbito de actuación se seleccionó un área de estudio de 428.000m² dentro del AIEP de Castro Urdiales para el que se solicitó la Declaración de Interés Regional.

El 22 de Septiembre de 2014, el Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma de Cantabria acordó: “Declarar de Interés Regional el P.S.I.R. denominado “Proyecto Singular de Interés Regional de la 2ª fase de la Actuación Integral Estratégica Productiva de Castro Urdiales, promovido por Suelo Industrial de Cantabria, S.L., a ubicar en Sámano (Castro Urdiales)”.

Durante el desarrollo del proyecto se delimitó dentro del área de estudio una superficie de 193.164m² donde se desarrollará el PSIR de Castro Urdiales 2ª fase.





PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE DE ÁREA INDUSTRIAL EN CASTRO URDIALES

MEMORIA

En la imagen anterior observamos la primera y segunda fase junto al polígono del Vallegón., a la izquierda, la superficie de 193.164m² donde se desarrolla el nuevo el PSIR de Castro 2ª Fase.

2. OBJETIVO DEL PROYECTO

De acuerdo con la tutoría del trabajo de fin de grado, el proyecto de urbanización global excede, en cuanto a su extensión y complejidad, de la tarea adecuada para este TFG.

Conforme a este criterio se ha decidido que este trabajo tenga por objeto proyectar el vial de acceso y vial estructurante de una ordenación, elegida por el propio TFG, y tomada como base del parque empresarial en la fase 2 del PSIR. Por lo tanto el presente proyecto contendrá todos los documentos necesarios para la realización de dichos viales y su urbanización.

3. SITUACIÓN ACTUAL: DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE PARTIDA.

La ordenación general de partida donde vamos a analizar nuestro vial de acceso y estructurante es la siguiente y se muestra más detalladamente en el Plano de Ordenación General de partida (Plano N°1)

Accesibilidad viaria

Se ha considerado un único acceso viario que además constituye uno de los viales objeto, mejorando el camino ya existente entre el polígono del Vallegón y lo que es la nueva fase del desarrollo del AIEP.

Tras saber que el PSIR ocupará la zona Este del ámbito, por diversas razones que explicaremos posteriormente, hemos elegido para nuestro plan de actuación al acceso centro y hemos descartado el acceso norte (el cual partiría desde la intersección el primer tramo de acceso a la urbanización residencial situada en un alto al sur del Polígono del Vallegón con el camino que bordea por el oeste las primeras parcelas de este polígono) y el acceso sur (en el cual ya existe un camino desde el que se accede a los depósitos de agua y a las explotaciones forestales del entorno y llegaría hasta el vertedero de insertes ubicado en el área este).

Por lo tanto para llegar a nuestra zona planificada del PSIR partimos de un vial de acceso único que se inicia con una glorieta de nueva creación situada en una de las intersecciones al noroeste del polígono del Vallegón, que atraviesa el acceso centro y bordea la zona noroeste el polígono hasta unirse con uno de los viarios estructurantes (vial objeto estructurante)

Esquema del viario público

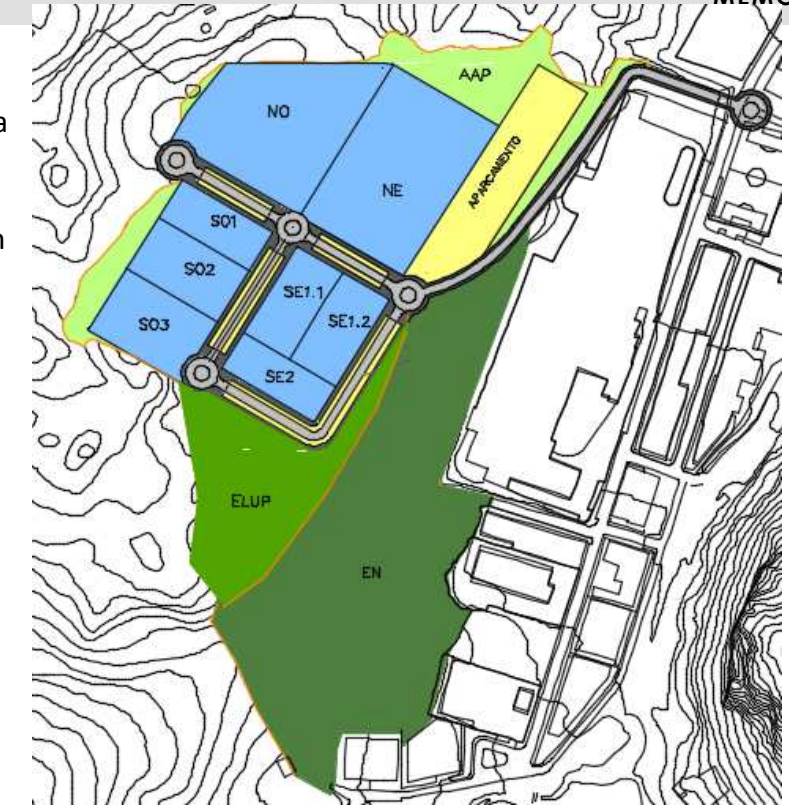
El viario público lo configuran los ejes esenciales que definen la estructura del PSIR dotando de accesibilidad las distintas zonas y que conectan la actuación con la red viaria territorial y municipal externa.

Dentro del viario público se establece una única categoría de ejes: viales estructurantes.

Como podemos apreciar, nuestro esquema consta de dos viales representativos, como son el vial de acceso y vial estructurante que divide al PSIR en norte y sur, el cual presenta una rotonda en el centro y desde la que parte el último vial formando un anillo en torno a la parcela sureste.

Esquemas de ordenación de usos

La disposición de los viales estructurantes, permite una organización que proporciona un alto grado de flexibilidad de ordenación y desarrollo.





Consiste en 3 manzanas divididas en 2 parcelas grandes al norte de la ordenación y 6 parcelas pequeñas al sur además de una playa de aparcamiento en la zona noreste del PSIR.

Ordenación interior de las manzanas

Se parte de una primera propuesta sin ordenación interior que permita una mayor flexibilidad de la ordenación interior de las Manzanas. La ordenación indicativa de las manzanas se propone en el plano de Ordenación.

Parcelas productivas

Situadas en las áreas norte y sur del ámbito del PSIR y con una superficie total de 89624,14 m²- (ver el Plano de Ordenación General de Partida)

Espacios libres

Se ha optado por disponer dos tipos de espacios libres:

-Áreas de acondicionamiento paisajístico (AAP) que mejoren y proporcionen una transición verde entre el ámbito de la actuación y el entorno. La superficie total de estos es de 15688,41 m². Corresponden a zonas situadas en el entorno del PSIR, cuyo principal objetivo es posibilitar la integración paisajista del ámbito en entorno circundante. Se han diseñado formando espacios de fachada a los corredores viarios para protección y prevención de incendios, protegiendo los espacios naturales de borde y resolviendo desniveles entre ámbitos y plataformas de diferente altura. Además forman un espacio de integración y reserva para el trazado de infraestructuras actuales y futuras: redes de servicio, instalaciones, plataformas de transporte.

-Espacios libres de uso público (ELUP) que corresponde a zonas de uso predominante verde, constituyendo una zona libre a nivel local con una superficie de 20174,10 m². Se han localizado en una parcela en la zona sureste del PSIR y cumplen las siguientes funciones

- Creación de zonas de esparcimiento público.
- Integración de las manzanas urbanizadas en el espacio circundante.
- Reducción del espacio paisajístico de las manzanas.

Con ellas, en lugar del trazado de jardines convencionales, se mejorarán las condiciones ambientales generales del ámbito del PSIR mediante su gestión y mantenimiento: riego, posibilidad de urbanizar con calidades medias.

Aparcamiento

Consta de una playa de aparcamiento en la zona noreste del ámbito del PSIR(12210,86 m²). La dotación pública se complementa con aparcamiento en los viales estructurales del parque empresarial a ambos lados del carril y en una superficie adicional a la necesaria para mantener la sección de dos carriles.

El esquema de ordenación y áreas se muestra en la siguiente imagen:



<u>PARCELAS PRODUCTIVAS</u>	NO	18573,97
	NE	19728,31m2
	SE1.1	5000,61m2
	SE1.2	5000,61m2
	SE2	9264,57m2
	S01	4466,24m2
	S02	5863,7m2
	S03	6998,37m2
<u>ESPACIOS LIBRES</u>	AAP	440,34 m2
	EN	65017,89 m2
	ELUP	20174,20 m2
<u>PLAYA DE APARCAMIENTO</u>	12210,86 m2	
<u>VIARIO+APARCAMIENTO</u>	5778,26 m2	

4. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA DE PARTIDA Y DE LOS VIALES OBJETO

Partimos de un plan parcial concreto entre diversas alternativas posibles que pertenecen a este PSIR en la zona estratégica de Castro Urdiales que debe presentar una superficie inferior a 250.000m2.

Son diversos los factores que condicionan la elección de una ordenación u otra en el área de implantación y el por qué consideramos que nuestra alternativa es una de las más adecuadas para situar y analizar nuestro vial en la zona industrial.

Los principales factores que condicionan la ordenación del PSIR son la accesibilidad y la topografía.

Accesibilidad

Aunque antes de ejecutarse la conexión con el enlace de Santullán el acceso al polígono se realizaba a través de Sámano, lo cual sigue siendo posible, no cabe pensar en otro acceso general a toda el área estratégica que el enlace de Santullán en la Autovía del Cantábrico al ESTE de la actuación.

Hemos elegido como vial de acceso, el acceso centro. Los principales motivos de este descarte son, para el acceso sur: la existencia en su trazado de pendientes superiores al 15% que imposibilita el tráfico de vehículos pesados (tras haber hecho un estudio de las pendientes de cada alineación de los accesos). Y para el acceso norte: aunque bien hay que decir que presenta más compatibilidades con el acceso centro, la necesidad de este de más mano de obra al no existir en esa zona ningún camino que se introduzca en el área objeto de PSIR añadiendo que el acceso elegido ya está siendo utilizado.

Topografía

Es necesario analizar las distintas posibilidades y condiciones de implantación teniendo en cuenta las particularidades en su configuración superficial desde el punto de vista topográfico.

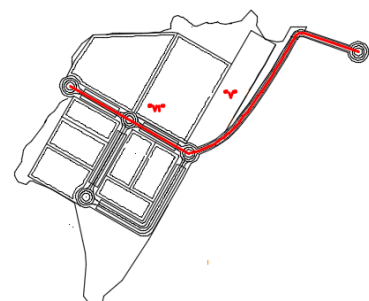
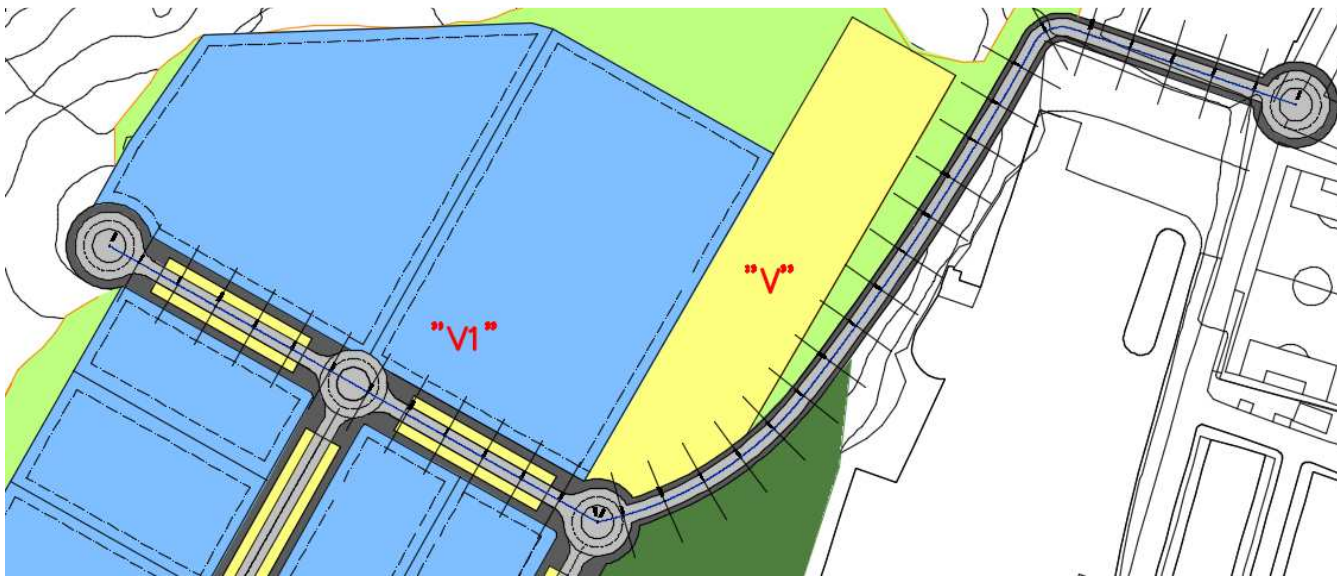
Tras estimar las áreas cuya topografía arroja taludes predominantes superiores al 15% las cuales no son razonablemente aptas para el desarrollo de explanaciones de manzanas y teniendo en cuenta el acceso principal, parece lógico que el área sobre el que se abordará el estudio sea el área este.

Una vez elegida la geometría final del ámbito de actuación, condicionada principalmente, como hemos dicho antes por la accesibilidad y la topografía y su plan parcial correspondiente, estudiaremos nuestro vial estructurante y de acceso, elegido principalmente porque los hemos considerado



representativo y porque a juicio de mi Director de TFG, considera que el proyecto de toda la urbanización de la zona excedía el trabajo requerido.

5. VIAL DE ACCESO Y ESTRUCTURANTE.



El vial de acceso, denominado V como podemos apreciar en la imagen, presenta una longitud de 431,84 metros y parte del margen derecho del vial principal de las actuales instalaciones del Polígono del; se ha proyectado a través de una mejora de un camino regularizado mediante escorias que existe actualmente. Parte con una rotonda de nueva creación en la parte noroeste del polígono, bordea las instalaciones de la fábrica Evobus Ibérica S.A

por sus laterales N y NW y asciende progresivamente hasta alcanzar la zona alta donde se ubica el área industrial y enlazar mediante una rotonda con el vial simétrico estructurante (V1) de dirección este a oeste (estructura el polígono en parcelas al norte y parcelas al sur) y con una última rotonda en el centro del polígono.

5.1 Movimiento de tierras

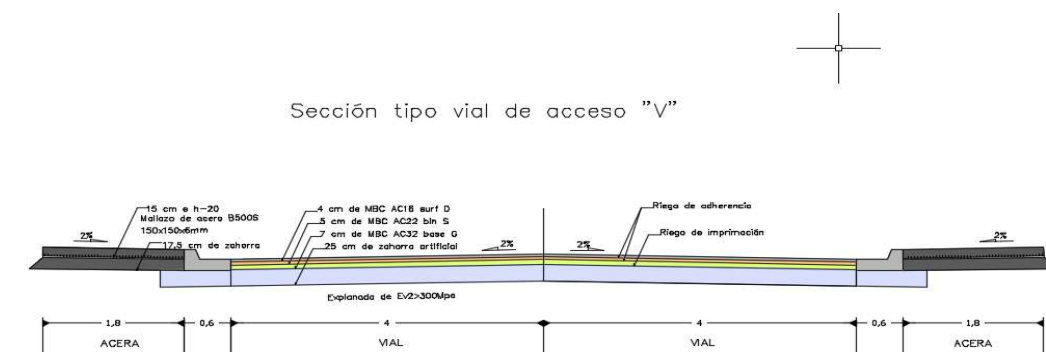
Se prevé que en la parte de la excavación de los viales que se urbanizan, los rellenos antrópicos sean transportados a vertedero autorizado al no ser aptos para su utilización como material de relleno.

El resto de movimiento de tierras del proyecto presenta una neutralidad de desmonte- terraplén en los propios viales y desde el punto de vista global de la actuación. Por lo tanto en el proyecto se considera que los movimientos de tierra de los viales son compensados con el resto de la urbanización, concretamente con las parcelas surestes (en nuestra ordenación de partida) debido a la existencia de grandes simas .

5.2 Secciones tipo

Sección vial de acceso "V":

Vial simétrico de 12.8 metros formado por una acera de 1.8 metros, bordillo de 60 cm y calzada con dos carriles de 4 metros cada uno.

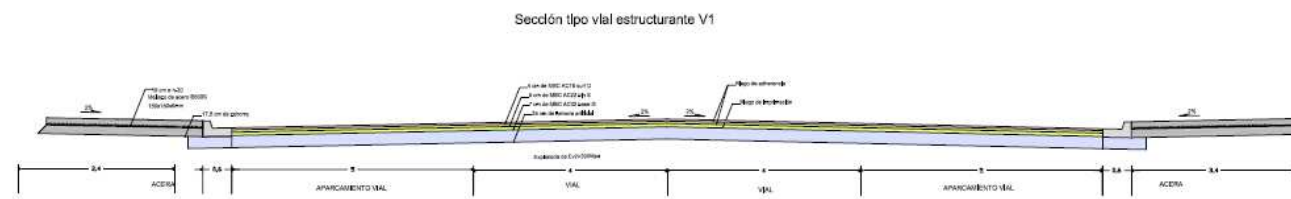


Sección vial estructurante "V1":



Es uno de los ejes simétricos y esenciales que define la estructura del PSIR dotando de accesibilidad a las distintas zonas. Se trata de un vial de 26 metros de ancho en el que se prevé el estacionamiento de vehículos y tendrá la siguiente sección:

-Dos carriles simétricos de cuatro metros cada uno, bordeados de 5 metros de aparcamientos, bordillo de 60 cm y acera de 3.4 metros.



5.3. Firmes

5.3.1 Categoría del tráfico

Se estima tanto para el vial de acceso (V) y vial estructurante (V1), una categoría de tráfico pesado T31 siendo este el valor usual en polígonos industriales de similares características.

5.3.2 Formación de la explanada de los viales

Siguiendo las indicaciones del informe geotécnico, se procederá a la formación de la explanada con 60 cm de todo uno de frente de voladura en las zonas en las que se apoye sobre suelos tolerables, y una explanada de 80 cm en aquellas zonas en las que se apoye sobre suelos marginales o inadecuados. Compactada convenientemente, la experiencia asegura en un ensayo de plaza de carga un $Ev2 >$ o igual

a 300MPa, lo que se asemeja a las características de una explanada E3 según la norma 6.1 IC Secciones de Firme de la instrucción de Carreteras.

5.3.3 Secciones del firme

Para ambos viales, habiendo considerado una explanada cuyas características se asemejan a una tipo E3 y un tráfico de categoría T31 de acuerdo con la Norma 6.1-IC "Secciones de firme" se elige una sección de firme 3131, organizándose de acuerdo a la norma de la siguiente forma:

- 4 cm de mezcla bituminosa en caliente AC16 sur D en capa de rodadura con árido silíceo.
- 5cm de mezcla bituminosa en caliente ac22 BIN S en capa intermedia con árido calizo.
- 7 cm de mezcla bituminosa en caliente AC32 base G en capa base con árido calizo.
- 25 cm de zahorra artificial.

6. RED DE SANEAMIENTO.

Anteriormente el Polígono del Vallegón contaba con una red unitaria y la FASE 1 del AIEP -ya ejecutada- con red separativa.

El vertido de aguas pluviales de la FASE 1 se realizaba en el Arroyo Tabernillas a través de dos tanques de tormenta -dimensionados para el volumen específico de esta FASE- mientras que la red de fecales se conectaba al colector principal del Ayuntamiento, que a su vez estaba conectado a otro perteneciente al Gobierno de Cantabria.

Los vertidos a la red de todas las empresas del Polígono del Vallegón no tenían la posibilidad de analizarse independientemente y las parcelas de la nueva fase no tenían prevista una arqueta



específica de control de vertido. Debido a esto, el Gobierno de Cantabria obligó a construir un tanque de regulación y mezcla para retener el caudal punta de aguas residuales y controlar su calidad.

Por otra parte, también se llevó a cabo la ampliación del bombeo de Riomar, motivada, entre otras cuestiones, por la aportación adicional del desarrollo de la FASE 1.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, la nueva fase 2 que corresponde a la situación actual de nuestros viales, se desarrolla como la red separativa para aguas pluviales y fecales y por tanto, se estudian ambas redes de forma independiente y de la manera que nos concierne en la urbanización de los viales estructurante y de acceso, ya que, aunque el diseño de la red generalizado para el nuevo PSIR, nosotros sólo nos centraremos en la implantación de los elementos necesarios para la proyecto de urbanización de los viales objeto, los cuales forman parte de ese conjunto.

6.1 Saneamiento de aguas pluviales.

Los viales proyectados, incorporan a la red general mediante sumideros las aguas pluviales que discurren por su propia superficie. Dicha red general se construye bajo su calzada, conecta las acometidas de las parcelas colindantes y da continuidad al saneamiento global de toda la urbanización.

Se emplean conducciones de PVC color teja SN4 liso para los diámetros de 200, 315 y 400 mm y de hormigón armado clase 135 para los diámetros 500, 600, 800, 1.000 y 1.500 mm.

Los pozos serán de hormigón armado prefabricados de diámetro interior 1 m para conducciones de hasta 600mm y de 1,5 m para el resto. Los pozos de resalto se realizarán in situ de hormigón armado.

En el anejo de servicios implantados se describe las hipótesis y el diseño que ha servido de base para adoptar estos valores y en el *Plano de Red de Saneamiento* se detalla el dimensionamiento de la red sobre los viales, ubicación del tanque de tormentas y vertido hasta el Arroyo de Tabernillas.

6.2 Saneamiento de aguas fecales

La red de saneamiento general del nuevo parque empresarial se distribuye sobre los viales simétricos sur y este únicamente, por lo tanto, sólo es necesario centrarse en el dimensionamiento y diseño de las tuberías en la zona este del vial “V1”, el cual da continuidad, con las acometidas de las parcelas colindantes a la red general de saneamiento conectándola con la tubería unitaria de 400mm y posteriormente al tanque de regulación y mezcla.

El dimensionamiento de las secciones de las tuberías para canalizar el caudal de diseño se realiza basándose en la fórmula de *Manning*, empleada frecuentemente para el cálculo en lámina libre. Las hipótesis y el diseño que hemos tomado como base se describen en el anejo de Servicios Implantados.

La conducción a disponer en nuestro vial será de PVC color teja SN4 liso de diámetro 315 mm.

Los pozos serán de hormigón armado prefabricados de diámetro interior 1 m.

En el *Plano de Red de Saneamientos* se muestran las tuberías sobre el vial “V1” y su posterior conducción al tanque de regulación y mezcla y Arroyo de Tabernillas.

7 .RED DE ABASTECIMIENTO.

El nuevo depósito de la red general del PSIR se ubica a una cota aproximadamente de 150 m y sirve para abastecer no sólo la nueva fase sino también el polígono y la fase 1, utilizando el bombeo de los depósitos anteriores.



La red dentro del nuevo polígono forma un anillo entorno a la parcela sureste del plan general del PSIR afectando ,a lo que a nosotros nos concierne para la proyección de los viales, al diseño de la urbanización de la zona este del vial estructurante “V1” con las acometidas necesarias que forman parte de este conjunto y le dan continuidad a la urbanización global.

Las tuberías sobre el vial “V1” presentan diámetros inferiores a 150 mm y se utilizan tuberías de polietileno de alta densidad PE-100 PN16 y su unión se realiza mediante soldadura por electrofusión.

Las válvulas a instalar serán de compuerta de cierre elástico euro 20

Todos los accesorios a instalar estarán diseñados para soportar una presión nominal de 16 BAR.

En *el Plano de Red de Abastecimiento* se detalla el dimensionamiento de la red sobre los viales y la ubicación de los depósitos.

Los cálculos e hipótesis para el diseño y dimensionamiento de la red tomados como base se describen con detalle en el Anejo de Servicios Implantados.

8. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

Conforme a los cálculos del Anejo de Servicios Implantados, se ha previsto el montaje de una instalación de alumbrado público en consonancia con el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior. La potencia prevista para toda la instalación de alumbrado será de 16,40 kW.

Se prevé la implantación de 24 luminarias en el vial estructurante “V1”, de 20 metros de altura, en ambos carriles y con una separación de 45 metros.

En el vial de acceso “V” se pretende situar 16 luminarias de 10 metros de altura, en un solo carril y separadas 35 metros.

En las rotondas se dispondrán de manera que la iluminación sea adecuada en toda la zona.

Los datos y la descripción de la red eléctrica general tomada como base se explicarán con detalle en el Anejo de Servicios Implantados.

9. DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Documento N°1. **MEMORIA Y ANEJOS**

MEMORIA

1. ANTECEDENTES
2. OBJETIVO DE LA MEMORIA DE URBANIZACION
3. SITUACIÓN ACTUAL:DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE PARTIDA
4. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA Y DE LOS VIALES
5. VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE
6. RED DE SANEAMIENTO
7. RED DE ABASTECIMIENTO.
8. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO
9. INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA
10. DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO
11. DURACIÓN DE LAS OBRAS
12. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.
13. REVISIÓN DE PRECIOS.
14. OBRA COMPLETA
15. ABONO DE LAS PARTIDAS ALZADAS.
16. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.



17. EQUIPO REDACTOR.

ANEJOS

1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
2. FIRMES Y PAVIMENTOS.
3. SERVICIOS IMPLANTADOS
4. ESTUDIO GEOTÉCNICO.
6. CONDICIONANTES DE PROYECTO. SERVIDUMBRES Y SERVICIOS AFECTADOS
7. PARCELARIO AFECTADO
8. GESTIÓN DE RESIDUOS.
9. ANEJO FOTOGRÁFICO

Documento Nº2. PLANOS

- ORDENACIÓN GENERAL DE PARTIDA: SITUACIÓN ACTUAL... PLANO Nº1
- PLANTA VIALES OBJETO
- VIAL DE ACCESO Y ESTRUCTURANTE..... PLANO Nº2
- VIAL DE ACCESO PLANO Nº3
- VIAL ESTRUCTURANTE PLANO Nº4
- RASANTE..... PLANO Nº5
- PERFILES LONGITUDINALES
- PERFIL LONGITUDINAL VIAL ACCESO..... PLANO Nº6
- PERFIL LONGITUDINAL VIAL ESTRUCTURANTE..... PLANO Nº7
- PERFILES TRANSVERSALES
- PERFILES TRANSVERSALES VIAL DE ACCESO PLANO Nº8
- PERFILES TRANSVERSALES VIAL ESTRUCTURANTE PLANO Nº9
- SECCIONES TIPO

- SECCIÓN TIPO VIAL DE ACCESO..... PLANO Nº10
- SECCIÓN TIPO VIAL ESTRUCTURANTE..... PLANO Nº11
- RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
- PLANTA GENERAL PLANO Nº12
- PLANTA DE AGUAS RESIDUALES VIAL ESTRUCTURANTE..... PLANO Nº13
- PLANTA AGUAS RESIDUALES VIAL DE ACCESO..... PLANO Nº 14
- RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES
- PLANTA GENERAL..... PLANO Nº15
- PLANTA DE AGUAS PLUVIALES VIAL ESTRUCTURANTE.....PLANO Nº16
- PLANTA DE AGUAS PLUVIALES VIAL DE ACCESO..... PLANO Nº17, 18 , 19 y 20
- PREFILES LONGITUDINALES VIALES OBJETO..... PLANO 21 Y 22
- RED DE ABASTECIMIENTO
- PLANTA GENERAL.....PLANO Nº 23 y 24
- PLANTA DE RED DE ABASTECIMIENTO VIAL ESTRUCTURANTE.....PLANO Nº 25
- PLANTA RED DEABASTECIMIENTO VIAL DE ACCESO..... PLANO Nº26
- RED DEALUMBRADO PÚBLICO
- PLANTA GENERAL..... .PLANO Nº 27
- RED DE ALUMBRADO SOBRE VIAL DE ACCESO.....PLANO Nº 28
- RED DE ALUMBRADO SOBRE VIAL ESTRUCTURANTE..... PLANO Nº29
- DETALLES
- RED DE SANEAMIENTO.....PLANO Nº 30 Y 31
- RED DE ABASTECIMIENTO.....PLANO Nº 32 Y 33
- RED DE ALUMBRADO.....PLANO Nº 34 Y 35

Documento Nº3. PLIEGOS.

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.



2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

Documento N.º4.-PRESUPUESTO

1. MEDICIONES

2. CUADRO DE PRECIOS N.º1

3. CUADRO DE PRECIOS N.º2

4. PRESUPUESTOS PARCIALES

5. PRESUPUESTO BASE DE LICITACION

10. DURACIÓN DE LAS OBRAS.

Una vez se esté en disposición de los terrenos, ya finalizada la gestión de las expropiaciones, se podrá dar comienzo a la ejecución de las obras de urbanización incluidas en el presente proyecto, habiéndose estimado un plazo de ejecución de seis (6) meses para la urbanización de los dos viales.

11. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

De acuerdo con el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público y Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se recomienda que el adjudicatario de las obras definidas en el presente proyecto esté en posesión, al menos, de la Clasificación:

Grupo A: Subgrupo 1 Clasificación B

Grupo E: Subgrupo 1 Clasificación B

Grupo G: Subgrupo 4 Clasificación B

Grupo I: Subgrupo 1 Clasificación B

12. REVISIÓN DE PRECIOS

La obra recogida en el presente proyecto no tiene revisión de precios.

13. OBRA COMPLETA

Las obras comprendidas en el proyecto dan continuidad a la obra completa de urbanización de la 2ª Fase del PSIR de Castro Urdiales.

14. ABONO DE LAS PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas recogidas en el presente proyecto, se abonarán por la medición resultante de las unidades realmente ejecutadas, aplicando los cuadros de precios 1 y 2.

15. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.

Asciende el presupuesto de ejecución material (P.E.M.) a la cantidad de 981727.58 euros.

Asciende el presupuesto base de licitación 1.413.589,54 euros.

16. EQUIPO REDACTOR

Carmen Velasco Martín

En Santander, Junio de 2015.



ANEJOS



ANEJO Nº1 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**ÍNDICE**

MEMORIA	3	7.8 Rodillo vibrante autopulsado	28
1. INTRODUCCIÓN.....	4	7.9 Extendedora de productos bituminosos.....	28
2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	4	7.10 Máquinas – herramientas en general	29
3. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.....	4	7.11 Soldadura por arco eléctrico	29
4. PLAN DE EMERGENCIA	5	8. MEDIOS AUXILIARES.....	30
5. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO.....	5	8.1 Eslingas y estrobos	30
5.1 Movimiento de tierra	5	8.2 Escaleras portátiles	30
5.2 Demoliciones	6	8.3 Andamios tubulares	31
5.3 Excavaciones en pozos y zanjas.....	7	8.4 Andamios de borriquetas.....	32
5.4 Rellenos y afirmados	8	8.5 Puntales.....	33
5.5 Obras de fábrica. Tuberías y arquetas.....	9	9. PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS	33
5.6 Estructuras de hormigón	10	PLIEGO DE CONDICIONES.	
5.6.1 Encofrados	10	1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN	36
5.6.2 Ferralla hormigón	11	2. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN DEL RD 1627/97 EN MATERIA DE SEGURIDAD	
5.6.3 Trabajos de manipulación del hormigón.....	12	DE TODAS LAS PARTES INTEGRANTES DE LA OBRA.	39
5.7 Instalaciones eléctricas y suministro.....	14	3. OTRAS DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN DEL RD 1627/97.	40
5.8 Urbanización	15	4. NORMAS IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.	40
5.8.1 Acerados y Bordillos	16	5. NORMAS DE SEGURIDAD	40
5.8.2 Aglomerado	16	5.1 Almacenamiento y señalización de productos	40
5.8.3 Señalización	18	5.2 Maquinaria en general y su mantenimiento.....	40
5.8.3.1 Señalización vertical	18	5.3 Izado, desplazamiento y colocación de cargas	41
5.8.3.2 Señalización horizontal.....	18	5.4 Manejo de herramientas eléctricas	41
5.8.4 Colocación de Luminarias.....	19	6 PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	41
6. INSTALACIONES PROVISIONALES	20	6.1 Condiciones de los medios de protección	41
6.1 Cerramiento de la obra	20	6.2 Prevención de riesgos higiénicos	43
6.2 Colocación de instalaciones de higiene y bienestar.....	20	6.3 Descripción de las medidas previas de seguridad	43
6.3 Instalación eléctrica provisional	21	7. FORMACIÓN A LOS TRABAJADORES	43
7. MAQUINARIA AUXILIAR.....	22	8. ÍNDICES DE CONTROL DE ACCIDENTES	44
7.1 Pala cargadora (sobre orugas o sobre neumáticos).....	22	9. PARTES.....	44
7.2 Retroexcavadora (sobre orugas o sobre neumáticos)	23	10. NORMAS PARA LA CERTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD.....	44
7.3 Camión basculante	24	PLANOS.....	45
7.4 Camión hormigonera	24		
7.5 Grúa autopulsada	26		
7.6 Dumper (motovolquete autopulsado).....	26		
7.7 Camión pluma	27		



MEMORIA



1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción como consecuencia de la ejecución del desarrollo de nuestro “PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL ESTRUCTURANTE Y VIAL DE ACCESO” que forma parte de la 2ª fase del *Proyecto Singular de Interés Regional (PSIR)* de la *Actuación Integral Estratégica Productiva (AIEP)* de Castro Urdiales. El Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la ejecución de este proyecto, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores. Servirá, además para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para que redacte el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997. Justificación adoptada Según el Artículo 4 del Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre se indica la obligatoriedad, por parte del promotor, para que se realice un Estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos para las obras de construcción, siempre que se cumplan alguno de los siguientes supuestos:

- Presupuesto Base de Licitación superior a 450.759,10 €.
- Duración estimada de los trabajos superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores.
- Volumen de mano de obra superior a 500 jornadas.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En la presente obra se cumplen o se superan varias de estas limitaciones, por lo tanto, se redacta un Estudio de Seguridad y Salud.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

Tipo de obra: Las obras corresponden a las relativas a la urbanización del vial estructurante que pertenece al Proyecto Singular de Interés Regional de la Actuación Integral Estratégica Productiva (AIEP) de Castro Urdiales - 2ª Fase. La descripción y definición pormenorizada de la obra y sus características geométricas y funcionales se realiza en la Memoria y en los Planos y Pliego de Prescripciones del proyecto

.La superficie total objeto del proyecto es de 177.392 m².

Los elementos constructivos más significativos son:

- Construcción de la red de saneamiento y drenaje superficial.
- Construcción de la red de distribución de agua potable y protección contra incendios.
- Construcción de firmes y pavimentos.
- Señalización y balizamiento.
- Alumbrado público.

Presupuesto de Seguridad y Salud: SESENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS (68.261,85 €).

Número de Trabajadores: Se estima un número medio de VEINTE (20) TRABAJADORES.

Plazo de Ejecución: El plazo previsto es de SEIS(6) meses.

3. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

La principal interferencia será la derivada de la circulación rodada y de peatones, debido a que las obras se van a ejecutar cerca del polígono industrial existente. Además de seguir las indicaciones establecidas en la norma 8.3.IC del Ministerio de Fomento, en cuanto a señalización vial, se colocará en obra, barreras de mediana rojas y blancas, vallas de contención de peatones, pasarelas y señales de riesgos. También, se deberá conocer la localización exacta de los servicios públicos subterráneos existentes, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc., antes de empezar a excavar. Para ello, el Contratista dispondrá de los planos necesarios.

Existe la presencia de líneas eléctricas aéreas de media tensión, por lo que se adoptarán las medidas necesarias para evitar el contacto con ellas, hasta que se proceda a su soterramiento, colocando pórticos de señalización a modo de galibo, o en su defecto, señalistas para auxiliar en las maniobras a realizar por los camiones y maquinaria.

En el caso de tener que descubrirse líneas enterradas se realizará la excavación manualmente. Del mismo modo, en el caso de encontrarse con tuberías perceptibles de contener amianto, y siendo necesario proceder a su manipulación, se avisará a una empresa autorizada por el R. E. R. A, prohibiéndose la manipulación al contratista o a cualquier empresa no acreditada.



4. PLAN DE EMERGENCIA.

La empresa contratista deberá elaborar un Plan de Emergencia acorde con la capacidad de obra. En él se deberán nombrar los lugares de mayor interés (hospitales, centros de salud, bomberos, policía, etc.), así como su dirección y teléfonos de emergencia, para actuar en caso de accidente.

El hospital más cercano se encuentra en la localidad de Laredo en:

*HOSPITAL COMARCAL DE LAREDO
AV DE LOS DERECHOS HUMANOS, S/N
TELÉFONO 942 63 85 00*

5. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

5.1 Movimiento de tierras

Descripción de los trabajos: en este apartado se especifican los trabajos generales que impliquen cualquier tipo de excavación, a cielo abierto o zanjas.

Riesgos más frecuentes

- Deslizamiento y desprendimiento de tierras y/o rocas.
- Caídas a igual o distinto nivel.
- Desprendimientos de material dentro del radio de acción de las máquinas.
- Atropellos / colisiones / vuelcos de maquinaria y/o vehículos.
- Interferencias con líneas eléctricas.
- Polvo por circulación de vehículos.
- Ruidos y/o vibraciones.
- Interferencias de conducciones subterráneas.
- Inundaciones.
- Existencias de gases nocivos.
- Riesgos derivados de trabajos realizados en condiciones adversas.
- Fallo en las entibaciones.
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Golpes por objetos o cargas suspendidas.

Normas básicas de seguridad

- Se cuidará que la herramienta y maquinaria auxiliar se encuentre en perfecto estado de utilización y con las protecciones obligatorias. Se realizarán las revisiones periódicas necesarias, cuidando que su mantenimiento sea el correcto.
- Al realizar trabajos de limpieza o desbroce manual en zanja, la distancia mínima entre dos trabajadores será de dos metros.
- Antes de iniciar los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos de tierras.
- Queda prohibida la estancia de personal en taludes con fuerte pendiente o debajo de viseras.
- Se evitarán los acopios los desbroces y excavaciones en los bordes de la calzada más tiempo de lo necesario.
- En los trabajos de excavación en general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza del terreno y condiciones del mismo, así como la realización de los trabajos.
- Se regarán las zonas de trabajo que puedan originar polvareda durante su remoción.
- Durante la excavación se eliminarán los bolos y viseras inestables que pudieran desprenderse.
- Se evitarán sobrecargas excesivas en los bordes de la excavación.
- No se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo ni bajo los salientes de la excavación.
- Las máquinas que tengan que circular por obra, se mantendrán suficientemente apartadas de los bordes de la excavación para que su peso no provoque derrumbes.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán de topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.
- Cuidar los caminos afectados por circulación interna de vehículos
- El acceso del personal, a ser posible, se realizará utilizando vías distintas a las utilizadas por los vehículos.
- Se prohibirá con carácter general que circule personal dentro del radio de acción de las máquinas.
- Si se utilizan vehículos para el acarreo, las zonas de paso de los mismos deben de estar permanentemente niveladas.
- Todos los camiones y maquinaria de obra deberán disponer del rotativo luminoso para señalar su presencia en la obra.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuara a 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.
- Se dotaran a los operarios de todas las EPI'S necesarias para la prevención de agresiones higiénicas: gafas de protección, mascarillas, etc. en ambientes pulvígenos.
- Se prohíben los trabajos próximos a postes eléctricos, tendidos aéreos, etc... cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de la obra.



- Las maniobras de aproximación y carga de vehículos serán dirigidas por un señalista, en especial cuando accedan al interior de la zanja por las rampas habilitadas para ello.
- Al acabar la jornada laboral se cerrará el paso a la obra, por todos los frentes de acceso a la misma para evitar las afecciones a terceros.
- Se prohíbe el transporte de operarios fuera de la cabina y/o en número superior al de los asientos de la maquinaria de obra.
- En régimen de lluvias es necesaria una inspección y detallada. Se achicará el agua del interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

Protecciones colectivas

-
- Tapas de madera sobre arquetas.
 - Malla stopper naranja
 - Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
 - Toda la maquinaria pesada dispondrá de bocina de marcha atrás.
 - Toda la maquinaria dispondrá de rotativo luminoso.
 - Balizamiento de los desniveles. Señalización y balizamiento de forma general.
 - Se colocarán señales indicativas del tipo: advertencia y obligación.
 - Entibaciones.
 - Barandillas.
 - Chapas metálicas para tapar huecos.
 - Orden y limpieza tanto en los tajos como en la zona de acopios.

Protecciones personales

- Ropa de trabajo adecuada.
- Casco homologado.
- Guantes de cuero, goma o PVC.(para movimiento de tierras de forma manual)
- Botas de seguridad.
- Cinturón antivibratorio de protección lumbar.
- Traje de agua.
- Mascarillas antipolvo con filtro o válvula.
- Cascos o tapones de protección auditiva.
- Chaleco reflectante con presencia de tráfico externo o tráfico de obra fluido o en el interior de zanjas.

5.2 Demoliciones

Los elementos a demoler serán bordillos de hormigón, aceras compuestas de baldosas hidráulicas, muretes de hormigón, soleras de hormigón y capas asfálticas y pequeñas obras de fábrica, mediante procedimientos mecánicos y neumáticos.

Lo más frecuente es que utilizando el martillo de la Pala Mixta se demuelan aceras, bordillos, carretera...etc. Después dicho material de escombros se cargará con la misma pala a los camiones de transporte a vertedero. Por lo que el procedimiento será totalmente mecánico y no intervendrán operarios en el mismo.

Si por alguna circunstancia la demolición de algún elemento ha de hacerse manualmente, se utilizará un martillo neumático con compresor diesel, y el operario utilizará los EPIS específicos facilitados.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas de materiales y personal a distinto nivel y al mismo nivel.
 - Hundimientos o desplomes repentinos de partes de la obra, muros etc.
 - Golpes en pies, manos y cabeza.
 - Ruidos, vibraciones, generación de polvo y afecciones oculares.
 - Proyección de partículas.

Normas básicas de seguridad:

- Al realizar trabajos, la distancia mínima entre la maquinaria y los trabajadores será de dos metros.
- Se delimitará la zona de trabajo, si se mantiene la carretera abierta al tráfico mediante una hilera de conos reflectantes o similar colocados a una distancia mínima de 1'5m. Y si se corta el tráfico mediante elementos de balizamiento visibles.
- Priorizar siempre que sea posible el trabajo de forma mecánica, no encontrándose en la zona de actuación ningún obrero desempeñando cualquier tipo de actividad cuando así sea.
- Cuando los medios de demolición sean mecánicos se tendrán que respetar unas zonas mínimas de seguridad entre los muros de mampostería y la situación de las máquinas que efectúen la demolición.

Protecciones colectivas:

- Vallado perimetral de la zona de derribo.
- Cinta de señalización o balizamiento.
- Zona de trabajo claramente delimitada.



Protecciones personales:

- Casco de polietileno homologado.
- Gafas antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de seguridad antipolvo.
- Chaleco reflectante si hay tráfico rodado o maquinaria de obra.

5.3 Excavaciones en pozos y zanjas

Los trabajos especificados en este apartado se refieren a aquellas excavaciones que se hacen necesarias para la ejecución de zanjas o pozos ya sea para la posterior colocación de tuberías o para la ejecución de estructuras de hormigón (arquetas, pozos de registro, aliviaderos, etc.).

En un principio, debido a las profundidades de las zanjas descritas en el proyecto, y a la falta de espacio para conseguir un talud natural, se prevé la necesidad de entibar.

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel / distinto nivel.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria
- Caída de objetos.
- Choques o golpes contra objetos.
- Derrumbamientos y atrapamientos.
- Ambiente pulvígeno.
- Lesiones en pies y manos.
- Riesgos derivados de trabajos en condiciones adversas.

Normas básicas de seguridad

- La cabina del maquinista debe estar protegida contra materiales proyectados, guardando en todo momento la distancia de seguridad.

- Debido a la posibilidad de tener entibar zanjas para proteger a los trabajadores que se encuentren en el interior de los riesgos de desprendimiento, se seguirán las siguientes normas de seguridad:
- Se utilizará un sistema de blindaje comercializado y reconocido (paneles prefabricados).
- Se utilizará un camión grúa o similar para la colocación de los paneles en el interior de las zanjas. Los trabajadores usarán cabos para poder guiar dichos paneles, quedando prohibido manejarlo con las manos.
- Una vez colocados, se utilizarán escaleras de mano, tanto para acceder al interior de las zanjas como para realizar los ajustes necesarios en los paneles de entibación.
- En caso necesario y debido a que haya que realizar zanjas de una profundidad considerable, se realizará una preexcavación a modo de bermas, u otro sistema alternativo (inclinación adecuada de taludes, etc.) para colocar el sistema de entibación. Entre la berma y la entibación se colocarán barandillas de seguridad
- para proteger a los operarios del riesgo de caída en altura.
- Queda prohibido la permanencia de trabajadores dentro de aquellas zanjas que no se encuentren debidamente protegidas.
- A juicio de la Dirección de Obra se deberán de entibar todas aquellas zanjas y tramos por donde pase la tubería, reuniendo de esta forma las condiciones de seguridad apropiadas.
- Durante la fase de la obra se balizara con cinta de señalización de color rojo-blanco las zanjas a una distancia mínima de seguridad de 1 metro de ésta al borde de la zanja.
- Se utilizará obligatoriamente vallado metálico de dos metros de altura con pies de hormigón en toda zanja, pozo o desnivel abierto en zona urbana o vallas de contención de peatones. Dicho vallado permanecerá anclado al suelo y sus tramos estarán amarrados entre sí mediante alambre, para evitar el acceso de terceras personas o que sean derrumbadas. Además dicho vallado irá acompañado de la señalización luminosa pertinente mediante balizas luminosas o similares.
- En zanjas o desniveles superiores a dos metros independientemente del lugar en que se encuentren, serán debidamente cerradas con los sistema anteriores
- Ante otras situaciones no contempladas se utilizarán vallas de contención de peatones, barreras new jersey (rojas y blancas) o similares, señalización de tráfico, carteles, etc., para evitar toda afección a terceras personas.
- Se retaluzarán los taludes, para una mayor seguridad en el tramo de canalización que lo requiera con la máquina de excavación, en aquellos tramos donde la entibación no sea necesaria.
- El acceso y salida a las zanjas se efectuara mediante escalera sólida, anclada en el borde superior e inferior de la zanja. La escalera sobrepasará en 1 metro., el borde de la zanja. Del mismo modo se operará cuando haya que acceder a una arqueta o pozo. Esta medida puede ser sustituida en el caso de que se construya debidamente una rampa de acceso.
- Los huecos de arquetas o pozos nunca quedarán abiertos, cerrándose por medio de tablones, chapas metálicas, o en su defecto se cerrará el perímetro con vallas de contención de peatones.



- Es obligatorio el uso del casco de protección para todo el personal, incluidos topógrafos, en el interior de las zanjas y pozos así como en las inmediaciones de la maquinaria de obra al igual que el chaleco reflectante.

Protecciones colectivas

- Riegos periódicos.
- Malla stopper naranja.
- Entibaciones.
- Barandillas rígidas.
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- Toda la maquinaria pesada dispondrá de bocina de marcha atrás.
- Toda la maquinaria dispondrá de rotativo luminoso.
- Balizamiento de los desniveles. Señalización y balizamiento de forma general.
- Se colocarán señales indicativas del tipo: advertencia y obligación.
- Chapas metálicas para tapar huecos.
- Orden y limpieza tanto en los tajos como en la zona de acopios.

Protecciones personales

- Ropa de trabajo adecuada.
- Casco homologado.
- Guantes de cuero, goma o PVC
- Botas de seguridad.
- Botas de goma de seguridad.
- Cinturón antivibratorio de protección lumbar.
- Traje de agua.
- Mascarillas antipolvo con filtro o válvula.
- Cascos o tapones de protección auditiva.
- Chaleco reflectante con presencia de tráfico externo o tráfico de obra fluido o en el interior de zanjas.

5.4 Rellenos y afirmados

Entre las siguientes tareas se encuentran el relleno de zanjas una vez colocadas las canalizaciones pertinentes, mediante retroexcavadoras o palas mixtas, y la posterior compactación con rodillos vibrantes autopropulsados. También figuran los trabajos de extensión de firmes por medio de camiones

basculantes y motoniveladora y a su posterior compactación, por medio de un rodillo vibrante autopropulsado o un pisón (urbanización).

Riesgos más frecuentes.

- Caídas al mismo / distinto nivel.
- Atropellos colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Siniestros de vehículos por exceso de cargas.
- Ruido puntual y ambiental.
- Polvo por circulación de vehículos.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.

Normas básicas de seguridad.

- Todo el personal que maneje máquinas, será especialista en el manejo de estos vehículos.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible la cual estará indicada de manera visible en el exterior del vehículo...
- Se prohíbe el transporte de operarios fuera de la cabina y/o en número superior al de los asientos.
- Mantenimiento correcto de las máquinas desde el punto de vista mecánico.
- Se controlará debidamente los taludes de la misma forma descrita en el capítulo Movimiento de Tierras en General y Excavación en Pozos y Zanjas.
- Señalizaciones interiores de obra.
- Se prohíbe la permanencia de personas junto a máquinas en movimiento.
- Los vehículos empleados en esta obra, para operaciones de relleno y compactación estarán dotados de bocina automática de marcha atrás.
- Riesgos frecuentes con ambientes pulverulentos.
- Es obligatorio el uso del cinturón de seguridad tanto en el dúmper de obra como en los rodillos vibrantes autopropulsados.

Protecciones colectivas.

- Se establecerán a lo largo de la calzada la señalización y los carteles informativos del riesgo.
- Balizamiento de desniveles o zonas de trabajo mediante cinta de balizar blanca y roja o malla stopper naranja.
- La maquinaria dispondrá de señalización acústica de marcha atrás.
- La maquinaria dispondrá de rotativos luminosos en las zonas de tráfico.



- Vallas metálicas de protección en las excavaciones abiertas tras la jornada laboral.

- Terraplenado.

Protecciones personales.

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno para operarios a pie y maquinistas o conductores que abandonen las cabinas al igual que el chaleco reflectante.
- Botas de seguridad.
- Mascarillas antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio para maquinistas.

5.5 Obras de fábrica. Tuberías y arquetas

Bajo esta denominación, recogemos las obras ejecutadas con tuberías, además de la colocación de arquetas y pozos de registro.

La realización de dichas obras, conlleva las siguientes fases:

a) En obras con tuberías y pozos prefabricados:

- Preparación del terreno, con tractor, cargadora ó retroexcavadora.
- Preparación del asiento de los tubos y pozos.
- Colocación de tubos y pozos con grúa móvil o retroexcavadora.
- Refuerzo con hormigón.
- Terraplenado de abrigo.

b) En obras de hormigón armado:

- Preparación del terreno.
- Excavación de cimientos con retroexcavadora
- Ferralla y hormigonado de cimientos.
- Colocación de encofrados con grúa móvil.
- Ferrallado y hormigonado. El hormigonado se hará por vertido directo, desde camión hormigonera, con bomba o grúa auxiliar y cubilote.
- Retirada de encofrados.

Riesgos más frecuentes.

Atropellos, golpes, colisiones y atrapamientos con elementos.

- Derrumbamiento de tubos acopiados.
- Salpicaduras de hormigón.
- Caída - vuelcos de encofrados.
- Electrocuciones con vibradores y líneas eléctricas.
- Riesgos propios de las máquinas y vehículos que se utilicen.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas de personal al mismo / distinto nivel.
- Deslizamientos de taludes y tierras.
- Golpes por objetos.
- Trabajos en ambientes húmedos.
- Normas básicas de seguridad.
- Los huecos de pozos y arquetas permanecerán protegidos para prevención de caídas por medio de tablones, chapas metálicas, o en su defecto se cerrará el perímetro con vallas de contención de peatones.
- Los tubos para conducciones se acopiarán en una superficie horizontal sobre durmientes de madera que impidan el deslizamiento de los conductos.
- Los accesos y descensos a las arquetas o pozos se realizará mediante escaleras de mano bien colocadas.
- Se prohíbe acopiar material en torno a un pozo a distancia inferior a dos metros, para evitar riesgos de caída de objetos al interior.
- Antes de iniciar los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos de tierras.
- Se acotará el entorno y estará prohibido trabajar o transitar dentro del radio de acción del brazo de la máquina.
- Para una mayor seguridad se utilizaran eslingas homologadas con marcado “CE”, dotadas con pestillos de seguridad y las eslingas irán sujetas al brazo de la máquina, nunca anudadas al diente del cazo de la máquina. El brazo de la maquina tendrá habilitado un saliente en acero al cual anudar la eslinga que sujete los tubos.
- Se prohíben los trabajos próximos a postes eléctricos, tendidos aéreos, etc. cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de la obra.
- Las maniobras de aproximación y carga de vehículos serán dirigidas por un señalista.



- En el caso de obras de fábrica que haya que construir “in situ”, se seguirán las normas

Protecciones colectivas.

- Chapas para tapar huecos.
- Cinta de balizamiento.
- Barandillas.
- Vallas metálicas con pie de hormigón o similar para cerramiento de tajos.
- Malla naranja tipo stopper
- Señalización
- Riesgos periódicos.
- Malla stopper naranja
- Orden y limpieza tanto en los tajos como en la zona de acopios.
- Protecciones personales.
- Ropa de trabajo.
- Casco homologado.
- Guantes de cuero, goma o PVC.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma seguridad.
- Traje de aguas.
- Gafas de seguridad.
- Cinturón antivibratorio de protección lumbar.
- Chaleco reflectante con presencia de tráfico externo o tráfico de obra fluido o en el interior de zanjas.
- Mascarillas antipolvo con filtro o válvula.
- Cascos o tapones de protección auditiva.

5.6 Estructuras de hormigón

Este apartado se refiere a la construcción de los pozos de registro y arquetas in situ, muros, soleras y a cualquier otro que requiera trabajos de encofrados, ferralla o vertido de hormigón.

5.6.1 Encofrados

Por lo general se utilizarán tableros de madera. Las uniones entre los paneles se realizarán con la ayuda de una escalera de mano, utilizándose un arnés de seguridad en el caso de que la altura sea excesiva (más de dos metros).

En el caso de muros de más de dos metros, se procurará utilizar paneles prefabricados, los cuales se colocarán con la ayuda de un camión grúa o similar. Una vez montado el encofrado se instalarán las ménsulas de hormigonado, las cuales estarán formadas por sargentos que irán unidos a los paneles, barandillas de 90 cm, barandillas intermedias y plataformas de trabajo de mínimo 60 cm.

Riesgos más frecuentes:

- Desprendimientos por mal apilado del material.
- Golpes por oscilación de la carga durante el traslado.
- Golpes en las mano
- Caídas de personas al vacío
- Caídas de herramientas y material a diferentes alturas
- Caídas de personas al mismo nivel
- Electrocución por anulación de tierra de la maquinaria
- Sobre esfuerzos

Pisadas sobre objetos punzantes

Normas básicas de seguridad:

- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas, durante el izado de paneles, etc.
- El ascenso y descenso de personas a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito en esta fase y evitar deslizamientos.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de personas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán o remacharán.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en un lugar conocido para su posterior retirada al igual que todo el material sobrante al finalizar el tajo.
- En las zonas que sea necesario, se instalarán señales de:



- Uso obligatorio de casco
- Uso obligatorio de botas e seguridad
- Uso obligatorio de guantes
- Uso obligatorio del cinturón de seguridad
- Peligro, contacto con corriente eléctrica
- Peligro de caída de objetos
- Peligro de caída al vacío
- Se protegerán debidamente todos los huecos, durante el encofrado, hormigonado, desencofrado y durante el transcurso de toda la obra.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- Los recipientes para productos de desencofrado se clasificarán para su utilización o eliminación.
- Se prohíbe hacer fuego en la obra con la madera sobrante.
- Se prohíbe pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán tableros que actúen de caminos seguros y si es necesario se circulará sujeto a cables de circulación con el cinturón de seguridad.
- Si durante las operaciones de encofrado o desencofrado en algún momento hay que realizar alguna actividad para la que no haya sido instalada una medida preventiva colectiva de protección y esta entrañaría riesgo de caída en altura, siempre se utilizará arnés de seguridad anclado a un punto fijo.

Protecciones colectivas

- Ménsulas de hormigonado con pasamano de 90 cm, barandilla intermedia y rodapié y plataformas de trabajo de 60 cm.
- Líneas de vida.
- Tillados para cubrir los huecos.

Protecciones personales:

- Casco
- Botas de seguridad
- Arnéses de seguridad en caso de que no haya protección colectiva.
- Guantes de cuero
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Botas de goma y traje de aguas

5.6.2 Ferralla

La colocación de ferralla que ya vendrá prácticamente montada en taller, se colocará con la ayuda de camión grúa o similar. En el caso de los muros, para la colocación del reparto se utilizará andamios debidamente homologados y en el caso de tener que utilizar escaleras de mano, los trabajadores utilizarán un arnés de seguridad atado a un punto fijo.

Riesgos más frecuentes:

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero
- Pinchazos con las esperas verticales.
- Aplastamiento durante las operaciones de montaje de armaduras
- Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras
- Sobreesfuerzos
- Caídas de personas al mismo nivel y a diferentes alturas.

Normas básicas de seguridad:

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio y clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores a 1,5 m.
- La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto y separados del lugar de montaje.
- No se apilará ni almacenarán paquetes o montones de ferralla de un peso importante sobre los andamios.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado, para su posterior carga y transporte al vertedero.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- Se prohíbe trepar por las armaduras.
- Se colocarán setas protegiendo caídas en las esperas verticales.
- Se procurará instalar plataformas de trabajo de 60 cm

Protecciones personales:

- Casco
- Botas de seguridad
- Botas de goma de seguridad
- Guantes de cuero
- Cinturón de seguridad
- Trajes para tiempos lluviosos
- Gafas antiproyecciones

5.6.3 Trabajos de manipulación del hormigón

Para el hormigonado de las soleras, si se puede acercar lo suficiente el camión hormigonera, se habilitará una rampa de acceso y se efectuará directamente desde la canaleta.

Si no es posible acercarse lo suficiente se efectuará con cubilote movido por una grúa autopropulsada o camión grúa.

Para el hormigonado de los muros se utilizará una bomba de hormigón o el propio cubilote en función del espacio de posicionamiento del camión bomba. En ambos métodos los trabajadores encargados de manipular la bomba o el cubilote así como el vibrador, se desplazarán por la plataforma de trabajo de la ménsula de hormigonado, sin exponerse a riesgos de caída en altura.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas de personas al mismo o distintos niveles
- Caídas de objetos a distinto nivel
- Hundimiento de encofrados
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Contactos con el hormigón
- Fallo de entibaciones
- Corrimiento de tierras
- Atrapamientos
- Ruido ambiental
- Electrocutión
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes

Normas básicas de seguridad:

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el capataz revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado.
- El acceso al trasdós del muro se efectuará mediante escaleras de mano. Se prohíbe el acceso escalando el encofrado, por ser una acción insegura.
- Antes del inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro desde la que ayudar a las labores de vertido y vibrado.
- La plataforma de coronación de encofrado para vertido y vibrado, tendrá las siguientes dimensiones:
 - Anchura: 60 cm. como mínimo
 - Protección: barandilla de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
 - Acceso: mediante escalera de mano reglamentaria
- El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, para evitar sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.
- Vertidos directos mediante canaleta
 - Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos.
 - Se adecuarán los accesos para el camión hormigonera.
 - Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2m. (como norma general) del borde de un corte.
 - Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
 - Se instalarán barandillas sólidas en cortes protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
 - Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos", en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.
 - Se habilitarán "puntos de emergencia" seguros; intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.
 - La maniobra de vertido será dirigida por un capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.
- Hormigonado con cubilotes
 - El cubilote será dirigido por un mínimo de dos operarios, redividiéndolo siempre de frente y asegurándose en todo momento de la situación exacta del mismo.



- Si se trabaja en zonas con riesgo de caída en altura sin protecciones colectivas operativas, se habrá dispuesto antes de comenzar la operación una línea de vida anclada a puntos fijos donde enganchar el arnés o especificado los puntos fijos donde realizar dicho enganche.
- La capacidad del cubilote estará de acuerdo con la carga máxima admisible de la grúa.
- Sobre las normas que deben regir en el montaje, colocación y uso de la grúa, se tendrán en cuenta las normas dadas en este manual.
- La apertura del cubo para vertido, se ejecutará exclusivamente accionando la palanca que tiene, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Del cubo penderán cabos guía para facilitar su posicionamiento para su vertido. Se prohíbe guiarlo directamente en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.
- La trompa de la bomba será dirigido por un mínimo de dos operarios, redividiéndola siempre de frente y asegurándose en todo momento de la situación exacta de la misma.
- Si se trabaja en zonas con riesgo de caída en altura sin protecciones colectivas operativas, se habrá dispuesto antes de comenzar la operación una línea de vida anclada a puntos fijos donde enganchar el arnés o especificado los puntos fijos donde realizar dicho enganche
- El operario del camión bomba deberá disponer de los epis obligatorios en la obra, y nunca colocarse en zonas con riesgo de caída en altura.

· Hormigonado con bomba

Protecciones colectivas:

- Para evitar posibles accidentes deberán observarse las siguientes normas durante la ejecución de los trabajos:
- Antes de comenzar el hormigonado, se debe limpiar y lavar convenientemente el interior de los tubos. Antes de bombear el hormigón con la dosificación requerida se deberá enviar unas masas de mortero de dosificación débil que sirvan de "engrase de la tubería".
- Es muy conveniente reducir al mínimo el número de codos de la tubería de hormigonado y sobre todo evitar el utilizar codos de radio pequeño, para reducir las pérdidas de carga que tienen como consecuencia un mal funcionamiento de la instalación y taponamiento, que traen consigo riesgos de accidentes al tener que desmontar la tubería para eliminar los "tapones".
- Caso de producirse un tapón se ha de eliminar la presión del aire, si se ha utilizado aire comprimido para suprimir el tapón, antes de proceder al desmontaje de la tubería.
- La tubería de la bomba de hormigonado se colocará sobre caballetes resistentes y se arriostrará en las partes susceptibles de movimiento.
- El montaje y desmontaje de la tubería de hormigonado se debe realizar con las máximas precauciones. Es conveniente que estas operaciones sean dirigidas por un mando intermedio.
- Cuando se tenga que utilizar la "pelota de limpieza" se colocará un dispositivo a modo de bozal que impida que la pelota salga proyectada.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso
- Periódicamente se revisarán los conductos de aceite a presión de la bomba de hormigonado.
- Se utilizarán plataformas de trabajo reglamentarias y convenientemente arriostradas
- Se mantendrá el orden y la limpieza en las zonas de trabajo
- Está prohibido el uso de cuerdas con banderolas de señalización, a manera de protección, pudiéndose emplear para delimitar zonas de trabajo.
- Todos los huecos, tanto horizontales como verticales, estarán protegidos con barandillas de 90 cm. De altura y rodapié.
- Las barandillas una vez retiradas, se acopiarán en un lugar seco y protegido.
- Se mantendrá en buen estado de conservación la instalación eléctrica de la maquinaria
- Se señalizarán convenientemente las zonas de trabajo

Protecciones personales:

- Casco
- Botas de seguridad
- Botas de goma
- Gafas antiproyecciones
- Cinturón de seguridad
- Trajes para tiempos lluviosos



5.7 Instalaciones eléctricas y suministro

Conjunto de trabajos de construcción relativos a acopios, premontaje, transporte, montaje, puesta en obra y ajuste de elementos para la conducción de energía eléctrica. Además también se recogen los trabajos necesarios para realizar el suministro eléctrico a todas las parcelas a todos los puntos del vial necesarios.

El contratista acreditará ante Iberdrola la adecuada formación y adiestramiento de todo el personal e la obra en materia de Prevención y primeros Auxilios, de forma especial, frente a los riesgos eléctricos y de caída de altura.

Se ejecutarán todos los trabajos sin tensión.

Por ser la presencia eléctrica un factor muy importante en la ejecución de los trabajos habituales dentro del ámbito de Iberdrola, con carácter general, se incluyen las siguientes medidas de prevención/protección para:

Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras:

- Formación en tema eléctrico de acuerdo con lo requerido en el Real Decreto 614/2001, función del trabajo a desarrollar. En el Anexo C del MO 12.05.02 se recoge la formación necesaria para algunos trabajos, pudiendo servir como pauta.
- Utilización de EPI's (Equipos de Protección Individual).
- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar, cuando sea preciso.
- Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas, cuando sea preciso. En el caso de instalaciones de Iberdrola, deben seguirse los MO correspondientes.
- Aplicar las 5 Reglas de Oro, siguiendo el Permiso de Trabajo del MO 12.05.03
- Apantallar, en caso de proximidad, los elementos en tensión, teniendo en cuenta las distancias del Real Decreto 614/2001.
- Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión cercanos.

- Por lo que, en las referencias que hagamos en este documento con respecto a “Riesgos Eléctricos”, se sobreentiende que se deberá tener en cuenta lo expuesto en este punto.
- Para los trabajos que se realicen mediante métodos de trabajo en tensión, TET, el personal debe tener la formación exigida por el R.D.614 y la empresa debe estar autorizada por el Comité Técnico de Trabajos en Tensión de Iberdrola.

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo /distinto nivel y en altura.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes y pinchazos por manejo de las guías y conducciones.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Quemaduras por mecheros durante las operaciones de calentamiento del macarrón protector de conducciones eléctricas y otras.
- Electrocutión o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos, maniobras incorrectas en las líneas, por uso de las herramientas sin aislamiento, y por conexiones directas sin clavijas macho-hembra.

Normas básicas de seguridad

- El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar señalado en planos.
- Las conexiones se harán siempre en ausencia de tensión.
- Las pruebas con tensión se harán después de que el Técnico responsable de la instalación haya comprobado el acabado de la misma. Del mismo modo los trabajos serán realizados por una empresa autorizada.
- Herramientas eléctricas con doble aislamiento y toma de tierra. Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores estarán protegidas con material normalizado contra los contactos de energía eléctrica. Las herramientas cuyo aislamiento esté deteriorado, serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado de forma inmediata.
- Zonas de trabajo limpias y ordenadas
- Zonas de trabajo iluminadas



- Las escaleras de mano deberán ser metálicas con elementos antideslizantes y dotados de tirantes de seguridad si son de tijera.
- Se señalizarán convenientemente las zonas de trabajo.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas, se esmerará el orden y limpieza, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- El manejo de aparatos eléctricos será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura sobre el suelo de 2,00 metros.
- La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estanco, con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla y alimentadas a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra, en prevención del riesgo eléctrico. Se tendrá asimismo especial cuidado en que no queden accesibles a terceros, uniones o empalmes sin el correspondiente aislamiento.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando la escalera de mano a modo de borriquetas para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va al cuadro general de la Compañía Suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que será la última en instalarse.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de los cuadros directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.E.B.T.).

Protecciones colectivas

-
- Protectores en máquinas y herramientas manuales (transmisión o disco).
- Extintores.
- La zona de trabajo estará siempre limpia, ordenada e iluminada adecuadamente.
- Las escaleras irán provistas de tirantes para así delimitar su apertura cuando sean de tijera; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.
- Cinta de balizamiento o señalización y/o malla naranja
- Señalización según norma 8.3.I.C.

- Vallas de contención de peatones.
- Se señalizarán convenientemente las zonas donde se esté trabajando
- Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar, de forma especial, las
- necesarias para los trabajos en instalaciones eléctricas de Alta o Baja Tensión, adecuadas al método de
- trabajo y a los distintos tipos y características de las instalaciones.
- Dispositivos y protecciones que eviten la caída del operario tanto en el ascenso y descenso como durante
- la permanencia en lo alto de las estructuras y apoyos: línea de seguridad, doble amarre o cualquier otro
- dispositivo o protección que evite la caída o aminore sus consecuencias: redes, aros de protección...

Protecciones Personales

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón de seguridad homologado.
- Botas con punteras reforzadas.
- Guantes aislantes de la electricidad BTy AT.
- Guantes de protección mecánica.
- Pantalla contra proyecciones.
- Gafas de seguridad.
- Discriminador de baja tensión.

5.8 Urbanización

Este apartado contiene los trabajos necesarios para la realización de las aceras, aglomerado de firmes y la señalización correspondiente, tanto vertical como horizontal. Del mismo modo se describen los trabajos para la instalación de luminarias y trabajos de jardinería.



5.8.1 Acerados y Bordillos

Esta actividad comprende la ejecución de acera con solera de hormigón y la colocación de bordillo prefabricado. Una vez realizada la excavación necesaria, se procede a la colocación manual de las vainas y tubos de servicios que sean necesarios, se rellena la excavación con material granular de nivelación, compactado de material granular, colocación del bordillo prefabricado y extendido de la solera de hormigón.

La colocación de los tubos de servicio, se realiza de forma manual, trasladándose desde la zona de acopio a su ubicación definitiva sin dificultad debido a su poco peso, las redes de servicio particulares serán manipuladas y repuestas por su propio personal experimentado, previamente a cualquier actuación.

El relleno y compactado del material granular se efectúa de manera manual, con un compactador pequeño, y el extendido de la solera se realiza por vertido directo por canaleta y perfilado con tochas de madera.

El desarrollo de la actividad tiene lugar sin presencia de tráfico, separando la zona de obras del resto de la calle cortada por un vallado perimetral de vallas tipo ayuntamiento y dotadas de la señalización necesaria.

Riesgos más frecuentes

- Atropello por maquinaria y vehículos.
- Atrapamiento por maquinaria y vehículos.
- Salpicaduras.
- Polvo.
- Ruido
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes, cortes, atrapamientos y sobreesfuerzos.
- Sobreesfuerzos en el manejo de materiales o por mantener posturas forzadas.

Normas básicas de seguridad.

- La zona de trabajo quedará perfectamente delimitada mediante vallas tipo “Ayuntamiento”.
- Si en la zona de trabajo hay tráfico rodado de terceros se señalizará con la señalización perceptiva de tajo además de aplicar la medida anterior.
- Todo el personal dispondrá de chaleco reflectante.
- Se prohíbe permanecer o trabajar en el radio de acción del brazo de cualquier máquina.

- Se balizará convenientemente el tajo, si este queda abierto al finalizar la jornada de trabajo.
- Se distribuirán los acopios de material para evitar en la máxima medida su transporte manual.
- Se habitarán pasarelas metálicas, para facilitar el paso de terceros a portales y locales.
- Si se corta la calle a la circulación, se cerrará a ambos lados de la calle con valla de pie de hormigón, dejando únicamente paso a los peatones por las zonas señaladas.
- Cuando se acabe un lado, este quedará a falta de remates, esta zona se señalizará con conos u otro elemento de señalización similar para evitar la entrada de terceros.
- Protecciones colectivas
- La maquinaria dispondrá de la señalización acústica y óptica reglamentaria.
- Uso de vallas tipo ayuntamiento y conos de balizamiento.

Protecciones personales

- Casco homologado.
- Mono de trabajo y en su caso traje y botas de agua.
- Botas de seguridad
- Guantes
- Chaleco reflectante

5.8.2 Aglomerado

Una vez urbanizado todo el entorno, se procederá a realizar el aglomerado.

En esta unidad se incluyen las actividades de extendido de zahorra y extendido de mezcla bituminosa en caliente. La zahorra será transportada a la obra en camiones y será extendida y perfilada por una pala mixta, posteriormente si es necesario, se realizará un riego mediante un tractor o camión y se compactará con un rodillo vibrador superior a 10.000 kg.

Durante las labores de extendido y perfilado dos operarios colaboran manualmente utilizando herramientas manuales como azadas, etc.

Los bordes de la excavación así como otros lugares de difícil acceso se compactarán manualmente con compactadores manuales tipo “rana” o de doble tándem manual.

El extendido de la mezcla bituminosa en caliente, se realizará mediante un riego de imprimación, extendido mediante extendedora y la compactación con rodillo de ruedas o tándem.



Si existiera alguna zona donde la extendedora no pudiera realizar su labor, el material se vertería directamente de las bañeras de aglomerado al cazo de la mixta y una vez extendido se compactará de forma manual.

Debido a la posibilidad de realizar los trabajos de noche, se procurará dotar a la obra de la iluminación suficiente.

Del mismo modo, se procurará habilitar rutas alternativas para la afección a terceros, señalizándose de manera adecuada y con suficiente antelación.

La maquinaria que se prevé utilizar es la siguiente:

- Camión basculante.
- Bañera aglomerado.
- Compactador.
- Camión de riego de imprimación. Tractor de riego de agua.
- Extendedora bituminosa.

Riesgos más frecuentes.

- Atropello por maquinaria y vehículos.
- Atrapamiento por maquinaria y vehículos.
- Colisión y vuelco.
- Por utilización de productos bituminosos.
- Salpicaduras.
- Polvo.
- Ruido
- Exposición a vibraciones, gases y temperaturas extremas
- Golpes por resbalones al subir o bajar.
- Interferencias con infraestructuras existentes.

Normas básicas de seguridad.

- Señales normalizadas de obligación y de prevención de riesgos.

- No circular con el volquete de la caja levantado, tanto para camiones basculantes en el transporte de zahorras como para las bañeras de aglomerado. Una vez basculado todo el material, deberá bajar por completo la caja antes de continuar la marcha.
- Durante las labores de ayuda manual al perfilado:
- Los operarios se mantendrán lo más alejado posible de la máquina.
- Se mantendrán en zonas donde sean totalmente visibles para el conductor de la maquina
- No cruzaran por delante de la máquina mientras esta esté en movimiento, si fuera necesario el paso, se indicará al conductor que para la marcha.
- Será obligatorio el uso del chaleco reflectante durante el desarrollo de estas actividades.
- Durante las labores de compactado, está absolutamente prohibido la permanencia o el desarrollo de alguna actividad en el radio de acción de los compactadores.
- El conductor del compactador, deberá cerciorarse antes del inicio de la marcha, de que no hay ningún operario en las inmediaciones.
- Prohibido situarse entre la extendedora de aglomerado y el cable palpador para los niveles de extendido.
- Todos los órganos móviles contarán con sus carcasas de protección.
- Las máquinas y vehículos estarán dotados de extintor.
- En días de fuertes temperaturas y poco viento, prever mascarillas para el equipo de aglomerado.
- Mantener los accesos limpios de aceites y grasas.
- Utilizar los accesos previstos en toda la maquinaria, no saltar directamente al suelo.
- El equipo de regado de betún, usará un equipo de protección individual que le proteja de gases y quemaduras.
- Los repostajes de las máquinas se efectuaran fuera de las zonas pavimentadas.
- Toda la maquinaria dispondrá de pórticos anti-vuelco, señalización acústica y rotativo luminoso.

Protecciones Colectivas

- La maquinaria dispondrá de la señalización acústica y óptica reglamentaria.
- Señalización según norma 8.3IC
- Protecciones personales
- Casco homologado.
- Mono de trabajo y en su caso traje y botas de agua.
- Botas de seguridad
- Guantes



- Cinturón portaherramientas.
- Chaleco reflectante.
- Mascarilla y gafas protectoras en las condiciones anteriormente mencionadas

5.8.3 Señalización

Una vez realizados los trabajos de aglomerado, se procederá a instalar la señalización vertical y la señalización horizontal. Para la vertical se procederá a realizar una cimentación de hormigón para hincarlo en el suelo. Para la horizontal se utilizará una máquina de pintado de bandas y señales.

5.8.3.1 Señalización vertical

Riesgos más frecuentes.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Cuerpos extraños en los ojos
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Atropellos.
- Calor.
- Los derivados de atmósferas nocivas.

Normas básicas de seguridad.

- Ningún trabajador se encontrará junto a la máquina. Los trabajadores estarán siempre situados detrás de la máquina y a una distancia prudencial de ésta.
- Trabajar con unas condiciones de trabajo seguras de acorde con la manipulación de cargas para evitar malas posturas, sobreesfuerzos y lesiones dorso lumbares.
- Se habilitará señalistas en ambas direcciones, para dirigir el tráfico, dando paso alternado a los vehículos.
- Se seguirán las normas establecidas en “Estructuras de hormigón”, “Maquinas-Herramientas en General”, y “Camión-Grúa”.

Protecciones colectivas.

- Vallas de contención de peatones
- Señalización según norma 8.3.IC.

Protecciones personales.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de P.V.C o de goma.
- Mascarilla antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón-faja elástica de protección de la cintura.
- Cinturón porta-herramientas.
- Chalecos reflectantes.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

5.8.3.2 Señalización horizontal

Riesgos más frecuentes.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Afecciones reumáticas por humedades en las rodillas.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Cuerpos extraños en los ojos
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Atropellos.
- Calor.
- Los derivados de atmósferas nocivas...



Normas básicas de seguridad.

- Ningún trabajador se encontrará junto a la máquina de pintado. Los trabajadores dos detrás de la máquina y a una distancia prudencial de ésta.
- Cuando haya que pintar alguna marca vial en la calzada, se cortara ese carril con la ayuda de dos señalistas, que indicara el sentido del tráfico mientras se efectúa el trabajo.
- El extendido se efectuará siempre a favor del viento para evitar que los vapores y pinturas sean inhalados por los trabajadores.
- Todo el personal de extendido de pinturas estará dotado de guantes, así como de calzado de seguridad.
- Las cajas o paquetes de pinturas se acopiarán linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se las vaya a instalar.
- Las cajas o paquetes de pinturas, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Trabajar con unas condiciones de trabajo seguras de acorde con la manipulación de cargas para evitar malas posturas, sobreesfuerzos y lesiones dorso lumbares.

Protecciones colectivas.

- Vallas de contención de peatones.
- Conos de balizamiento.
- Señalización según norma 8.3.IC.

Protecciones personales.

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de P.V.C o de goma.
- Cinturón-faja elástica de protección de la cintura.
- Chalecos reflectantes

5.8.4 Colocación de Luminarias

Las luminarias se izaran con un camión pluma deslingándolas desde el suelo con el báculo ya montado para evitar el amarre posterior.

Todos los trabajos se realizarán sin tensión, enganchando el nuevo tendido a la red eléctrica una empresa especialista.

Riesgos más frecuentes

- Atropello por maquinaria y vehículos.
- Atrapamiento por maquinaria y vehículos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de cargas suspendidas durante su desplazamiento.
- Golpes, cortes, atrapamientos y sobreesfuerzos.
- Sobreesfuerzos en el manejo de materiales o por mantener posturas forzadas.

Normas básicas de seguridad

- El montaje de las luminarias de brazo se efectuará desde una pluma con cesta homologada.
- El montaje de las luminarias no implicará trabajos con riesgos de caída en altura, ya que se montará el báculo antes del montaje de la luminaria.
- Todo el personal dispondrá de chaleco reflectante.
- Se prohíbe permanecer o trabajar en el radio de acción del brazo de cualquier máquina.
- Antes de mover cualquier carga suspendida se asegurará la fiabilidad del enganche efectuado
- Las escaleras utilizadas dispondrán de piso anti-deslizante, superaran 1metro de longitud como mínimo el punto de trabajo y no excederán de 5 metros de longitud total.
- Si la carretera estuviera ya abierta al tráfico, se dispondrá de señalización puntual de tajo.

Protecciones Colectivas

- La maquinaria dispondrá de la señalización acústica y óptica reglamentaria.
- Uso de señalización puntual en los casos anteriormente descritos
- Protecciones Individuales
- Casco homologado.
- Mono de trabajo y en su caso traje y botas de agua.
- Botas de seguridad
- Guantes



- chaleco reflectante

Protecciones Individuales

- Casco homologado.
- Mono de trabajo y en su caso traje y botas de agua.
- Botas de seguridad
- Guantes
- Chaleco reflectante

6 INSTALACIONES PROVISIONALES

6.1 Cerramiento de la obra

Antes del comienzo de la obra se deberá cerrar el perímetro de la obra con vallas para evitar la entrada a terceras personas, siguiendo lo indicado en los planos.

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición al ruido.
- Iluminación inadecuada.

Normas básicas de seguridad

- El vallado tendrá al menos 2 metros de altura.
- Los accesos para el personal y la maquinaria o transportes necesarios para la obra deberán ser distintos.
- Tendrá portón para acceso de vehículos y puerta independiente para acceso de personal.
- El vallado como medida de seguridad estará al menos a 2 metros de distancia de cualquier punto de trabajo, para evitar en caso de caída impactos sobre la construcción.
- Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Se prohibirá el paso de peatones por la entrada de vehículos.

- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Se colocará a la entrada el -Cartel de obra- con la señalización correspondiente

Protecciones Colectivas

- Vallas de cierre.
- Señalización de obra.
- Balizas luminosas.
- Protecciones Individuales
- Guantes.
- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.

6.2 Colocación de instalaciones de higiene y bienestar

Será necesaria la instalación de casetas de higiene y bienestar que cumplan con los requisitos establecidos la normativa vigente.

Riesgos más frecuentes

- Infección por falta de higiene.
- Peligro de incendio.
- Los derivados del uso de camión grúa.

Protecciones Individuales

- Guantes.
- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.

Normas básicas de seguridad

- A la hora de colocar las instalaciones se seguirá lo planificado en el apartado Camión Grúa del presente Plan de Seguridad y Salud.
- Deberá procederse a la limpieza periódica del local, en evitación de infecciones.
- No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua que no sea apropiada para beber, evitándose la contaminación por porosidad o por contacto.



- Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.
- Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada.
- Se dotará a todas las instalaciones de extintores.
- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- Los vestuarios estarán provistos de una taquilla individual con llave para cada trabajador y asientos.
- Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los
- centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

Protecciones Individuales

- Guantes.
- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.

6.3 Instalación eléctrica provisional

- Previsiblemente durante la ejecución de la obra se realizará la instalación de electricidad provisional en el lugar de emplazamiento de las casetas de obras.
- La acometida, realizada por la Empresa suministradora, dispondrá de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección intemperie y entrada y salida de cables por la parte inferior; la puerta dispondrá de cerradura de resbalón con llave de triángulo con posibilidad de poner candado.
- A continuación se situará el cuadro general de mando y protección dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra las faltas a tierra y sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300 mA. El cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos bajo tensión.
- De este cuadro saldrán circuitos secundarios de alimentación a los cuadros secundarios para alimentación a los distintos receptores de obra, dotados de interruptor omnipolar, interruptor general magnetotérmico, estando las salidas protegidas por interruptor magnetotérmico y diferencial de 30 mA.
- Por último, del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios, donde se conectarán las herramientas portátiles. Estos cuadros serán de instalación móvil, según las necesidades de la obra y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones de intemperie,

estando colocados estratégicamente, a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

- El armario de protección y medida se situará en el límite del solar, con la conformidad de la Empresa suministradora.
- Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1.000 V.

Riesgos más frecuentes

- Caídas por tropiezo con cables.
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Caídas al mismo nivel.

Normas básicas de seguridad

- Cualquier parte en la instalación, se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.
- El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas, será tensado con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensimecánica que producen se emplearán cables fiables con una resistencia de rotura de 800 Kgs., fijando a éstos el conductor con abrazaderas.
- Los conductores si van por el suelo, no serán pisados, ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente con plataformas.
- En la instalación de alumbrado estarán separados los circuitos.
- Los aparatos portátiles, que sea necesario emplear, serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.
- Estas derivaciones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las Lámparas para alumbrado general y sus accesorios, se situarán a una distancia mínima de 2,50 metros del piso o suelo; las que se pueden alcanzar con facilidad estarán protegidas por una cubierta resistente.
- Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no autorizadas para ello.
- Se sustituirán inmediatamente, las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.



- Se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidentes de origen mecánico.

Protecciones colectivas

- Mantenimiento periódico de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, cuadros distribuidores, etc.,
- comprobando que se encuentren en buen estado de conservación y reponiendo lo que sea necesario.
- Tener al día la revisión de los extintores
- Colocación de gálibo en tendidos aéreos.

Protecciones personales

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico, en su caso.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales, con aislamiento.
- Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas y pértigas aislantes.

7. MAQUINARIA AUXILIAR

7.1 Pala cargadora (sobre orugas o sobre neumáticos)

Riesgos más frecuentes:

- Atropellos (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados)
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).
- Vuelco de la máquina por inclinación del terreno superior a la admisible por la máquina.
- Caída de la pala por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas (aéreas o enterradas).

- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o eléctricas).
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos
- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Caída de objetos durante el trabajo.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).
- Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.
- Los propios del procedimiento y diseño elegido para el movimiento de tierras.

Normas básicas de seguridad:

- Los caminos de circulación interna de la obra se trazarán y señalizarán adecuadamente.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y barro excesivo que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- Deberán tener cabina antivuelco.
- Las protecciones de cabina antivuelco para cada modelo de pala serán las diseñadas por el fabricante para ese modelo.
- Las protecciones de cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco1 de lo contrario la pala no deberá trabajar hasta no haberla reparado o sustituido.
- El maquinista revisará periódicamente los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión.
- Contarán con botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.
- Las palas que deben transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones legales para estar autorizadas.
- Los conductores no pueden abandonar la máquina con el motor en marcha.
- Los conductores no abandonarán la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierra permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.



- Los ascensos y descensos con carga se realizarán siempre usando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales usando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- Las palas cargadoras estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe el acceso a las palas cargadoras usando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en salientes, controles, etc.)
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Se prohíbe dormir bajo sombra proyectada por las palas cargadoras en reposo.
- Los conductores se cerciorarán que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Los conductores, antes de realizar "nuevos recorridos», harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado) bajo régimen de fuertes vientos.
- A los maquinistas de las palas cargadoras se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Protecciones personales:

- Gafas antiproyecciones
- Casco de polietileno por si sale de la cabina
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o PVC
- Cinturón elástico antivibratorio
- Calzado para conducción
- Botas impermeables (si sale por terrenos embarrados)
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable antipolvo
- Mandil de cuero (operaciones de mantenimiento)
- Polainas de cuero (operaciones de mantenimiento)

7.2 Retroexcavadora (sobre orugas o sobre neumáticos)

Riesgos más frecuentes:

- Atropellos y colisiones en maniobras de marcha atrás y giro.
- Deslizamiento de la máquina
- Caída de material de la cuchara.
- Caída de personas desde la máquina
- Golpes
- Vuelco de la máquina
- Choque contra otros vehículos
- Contacto con líneas aéreas o enterradas
- Quemaduras y atrapamientos en trabajos de mantenimiento
- Ruido y vibraciones

Normas básicas de seguridad:

- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y barro en exceso que mermen la seguridad de la circulación de las máquinas.
- La retroexcavadora a utilizar contará con cabina antivuelco.
- Se prohíbe que los maquinistas abandonen la máquina con el motor en marcha
- La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta, siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- La cuchara durante los transportes de tierras permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con mayor estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán usando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina y mucho menos en la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales usando la cuchara.
- Tendrá un extintor en la cabina, con las revisiones periódicas al día.
- Tendrá luces y bocina de retroceso.
- No se arrancará el motor sin antes cerciorarse que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.
- Se prohíbe la permanencia de personas en el entorno de la máquina (radio de 5 m. como norma general).



- Se prohíbe utilizar la retroexcavadora como grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc. en el interior de zanjas.

Protecciones personales:

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Gafas antiproyecciones
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o PVC
- Cinturón elástico antivibratorio
- Protecciones auditivas
- Botas de seguridad
- Mascarilla antipolvo con filtro recambiable
- Calzado antideslizante
- Botas impermeables para terreno con barro

7.3 Camión basculante

Riesgos más frecuentes:

- Vuelcos al circular por la rampa de acceso
- Vuelcos por blandones o fallo de taludes
- Choques contra otros vehículos
- Caídas al subir y bajar del camión
- Atrapamiento
- Choques con elementos fijos de la obra
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
-

Normas básicas de seguridad:

- Los camiones pasarán los mantenimientos y revisiones marcados por el fabricante.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Se respetarán todas las normas del código de la circulación.

- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en alguna rampa de acceso, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Ningún vehículo podrá iniciar el acceso a la rampa, mientras otro vehículo circule por ella.
- Respetará en todo momento la señalización de obra.
- Las maniobras dentro del recinto de obra, se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- No permanecerá ninguna persona en las proximidades del camión, mientras efectúe maniobras.
- Durante la carga, el conductor permanecerá fuera del radio de acción de la máquina, debiendo usar casco homologado siempre que baje del camión.
- Antes de comenzar la carga o descarga, tendrá echado el freno de mano.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Se prohíbe cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga.
- Si descarga material en las proximidades de zanjas, taludes o cualquier otro tipo de corte en el terreno, se aproximará a una distancia máxima de 1 m., garantizando ésta mediante topes.

Protecciones personales:

- Casco de polietileno por si sale de la cabina
- Ropa de trabajo
- Cinturón elástico antivibratorio
- Calzado para conducción

7.4 Camión hormigonera

Riesgos más frecuentes:

- Atropellos y colisiones, en maniobras de desplazamientos y giro
- Choques contra otros vehículos
- Vuelco del camión
- Caída del camión en una zanja
- Golpes por el manejo de las canaletas y del cubilote de hormigón
- Caída de personas desde el camión
- Sobreesfuerzos
- Atrapamientos y quemaduras en trabajos de mantenimiento



- Ruidos y vibraciones
- Los derivados del contacto con hormigón

Normas básicas de seguridad:

- El recorrido de los camiones hormigonera por el interior de la obra se realizarán únicamente por los lugares indicados para tal efecto.
- Todos los camiones hormigonera estarán en buenas condiciones, habiendo pasado las revisiones de mantenimiento indicadas por el fabricante.
- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% como norma general, en prevención de vuelcos.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares definidos al efecto.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones sobrepasen la línea de seguridad de los 2 m.
- La puesta en estación y los movimientos del camión durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista en prevención de riesgos por maniobras incorrectas.
- La tolva de carga consiste en una pieza en forma de embudo que está situada en la parte trasera del camión. Una tolva de dimensiones adecuadas evitará la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Se consideran
 - que las dimensiones mínimas deben ser 900x800 mm.
- La escalera de acceso a la tolva debe estar construida en un material sólido y a ser posible antideslizante.
- En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior, para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga
 - y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un arco quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400x500 mm. y ser de material consistente.
- Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máximo de 50 mm. de lado. La escalera sólo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección, por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.
- Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios con una capacidad mínima de 5 Kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, reflectores, luces intermitentes, etc.
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se
 - debe bajar del camión a menos que esté parado el vehículo y haya un espacio suficiente para apearse
- Durante el desplazamiento del camión, ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, etc.
- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 15%, si el camión hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar, colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano. Si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión, pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
- Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón, el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.

Protecciones personales:

-
- Calzado de seguridad antideslizante
- Botas impermeables de seguridad
- Casco para salir de la cabina
- Ropa de trabajo adecuada
- Protección auditiva
- Mandil impermeable

Protecciones colectivas:

- Tolva de carga de dimensiones adecuadas



- Escalera de acceso a la tolva
- Cabina insonorizada
- Asiento anatómico

7.5 Grúa autopropulsada

Riesgos más frecuentes:

- Vuelco de la grúa
- Atrapamientos
- Caídas a distinto nivel
- Atropello de personas
- Golpes con la carga
- Desplome de la estructura en montaje
- Electrocuciones
- Quemaduras

Normas básicas de seguridad:

- Deben tener al día el libro de mantenimiento, en prevención de los riesgos por fallo mecánico.
- El gancho de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo.
- Al salir de la cabina del vehículo el conductor deberá utilizar el casco.
- Se comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa.
- Las maniobras de carga o descarga estarán siempre guiadas por un especialista, en prevención de riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada en función de la longitud del brazo.
- Se prohíbe utilizar la grúa para arrastrar cargas.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m. (como norma general) en torno a la grúa en prevención de accidentes.
- La grúa se debe mantener alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos, puede volcar.
- Se prohíbe pasar el brazo de grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- Si la grúa entra en contacto con una línea eléctrica, se debe pedir auxilio y esperar a recibir instrucciones.
- No intente abandonar la cabina aunque el contacto eléctrico haya cesado, podría sufrir lesiones.
- No se permitirá encaramarse sobre la carga o colgarse del gancho.

- Se asegurará que la máquina está estabilizada antes de proceder a levantar la carga.
- Las medidas preventivas a aplicar para puestas en estación de grúas autopropulsadas son:
 - a) Se vallará el entorno de la grúa autopropulsada en estación, a la distancia más alejada posible en prevención de daños a terceros.
 - b) Se instalarán señales de "Peligro Obras", balizamiento y dirección obligatoria para la orientación de los vehículos automóviles o los que la grúa desvíe de su normal recorrido.

Protecciones personales:

- Casco homologado para el operador
- Guantes de cuero
- Guantes impermeables (mantenimiento)
- Botas de seguridad antideslizantes
- Ropa de trabajo
- Zapatos para conducción viaria

7.6 Dúmpster (motovolquete autopropulsado)

Riesgos más frecuentes:

- Vuelco de la máquina durante el vertido
- Vuelco de la máquina en tránsito
- Atropello de personas
- Choques por falta de visibilidad
- Caídas de personas
- Golpes con la manivela de puesta en marcha
- Polvo ambiental
- Los derivados de respirar monóxido de carbono
- Vibraciones
- Ruido

Normas básicas de seguridad:

- El personal encargado de la conducción del dúmpster, será especialista en el manejo de este vehículo y estará en posesión del carnet de conducir.
- Antes de comenzar su trabajo, el conductor debe revisar el buen estado del vehículo.



- Al poner el motor en marcha, se sujetará con fuerza la manivela y se evitará soltarla de la mano, ya que los golpes contra ella suelen ser muy dolorosos y pueden producir lesiones serias.
- Antes de poner el vehículo en marcha, habrá que cerciorarse que tiene el freno de mano en posición de frenado.
- No cargue el cubilote del dúmper por encima de la carga máxima.
- Queda prohibido transportar personas en el cubilote del dúmper.
- Se prohíbe llenar el cubilote de manera tal que impida la visibilidad frontal al conductor.
- Evite descargas en el borde de cortes del terreno si antes no se ha instalado un tope final de recorrido.
- El dúmper deberá moverse por los caminos de circulación interna de la obra, en prevención de vuelcos al circular por lugares inseguros.
- Las pendientes, con el dúmper cargado, se deben remontar marcha atrás, de lo contrario puede volcar.
- Se prohíbe conducir los dúmpers a velocidades superiores a 20 Km/h.
- Los dúmpers llevarán en lugar bien visible un cartel en el que se indique cual es la carga máxima a transportar.
- Los dúmpers estarán dotados de faros de marcha atrás, y luz destellante por si tienen que salir a la vía pública.
- En previsión de accidentes, no se deben transportar en él piezas largas, tales como puntales, tablones y similares, que sobresalgan lateralmente del cubilote del dúmper.

Protecciones personales:

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Cinturón elástico antivibratorio
- Botas de seguridad
- Botas de agua de seguridad
- Traje de aguas
- Guantes de cuero
- Guantes de goma

7.7 Camión pluma

Riesgos más frecuentes:

- Vuelcos del camión

- Atrapamientos
- Caídas al subir o bajar a la zona de mandos.
- Atropellos de personas
- Desplome de la carga en suspensión
- Atrapamientos, golpes o lesiones por la caída de la carga en suspensión
- Vuelco del camión por el peso de la carga en suspensión.
- Golpes por la carga a paramentos (verticales u horizontales).

Normas Básicas de seguridad:

- Antes de realizar las maniobras de izado y descarga de los materiales de carga se inmovilizara el camino con los gatos estabilizadores.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Si la superficie del terreno no es horizontal: las rampas para acceso del camión grúa no superaran inclinaciones del 20% como norma general, en previsión de accidentes por vuelco.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe estacionar, el camión pluma a distancias inferiores a 2m, del corte del terreno, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe hacer tirones sesgados de la carga.
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiaran mediante cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 metros.
- Se prohíbe la permanencia de personas bajo las cargas en suspensión.
- El conductor-gruista subirá y bajara del camión por los sitios indicados para ello, se evitara de esta forma
- las caídas.
- El gruista deberá inmovilizar el brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngase en
- posición de viaje y evitara accidentes por movimientos descontrolados.
- Queda expresamente prohibido que nadie se encarama sobre la carga.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del



- brazo. No se puede sobrepasar el límite marcado en ella pues puede volcar.
-

Protecciones personales:

- Casco de polietileno, siempre que se abandone la cabina en el interior de la obra y exista riesgo de golpes
- en la cabeza.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado para la conducción.
-

7.8 Rodillo vibrante autopropulsado

Riesgos más frecuentes.

- Atropellos por falta de visibilidad velocidad inadecuada, etc.
- Vuelco.
- Caída por pendientes.
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Incendio.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Ruido y vibraciones.
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.

Normas básicas de seguridad.

- Los conductores de los rodillos autopropulsados serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas.
- Las compactadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de cabinas antivuelco y antiimpactos.
- Las cabinas antivuelco utilizadas no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco.
- Se prohíbe el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el rodillo vibrante.
- Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas pulseras, anillos, relojes, porque

- pueden engancharse en los salientes o en los controles.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el trabajo de rodillos vibrantes, en prevención de atropellos.
-

Protecciones personales.

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Protectores auditivos.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Traje impermeable.
- Guantes y mandil de cuero.
- Botas antideslizantes.
- Zapatos para conducción de vehículo.

7.9 Extendedora de productos bituminosos

Riesgos más frecuentes.

- Caída de personas desde la máquina.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas.
- Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico.
- Quemaduras.
- Atropellos.
- Sobreesfuerzos.

Normas básicas de seguridad.

- No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su conductor.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos sobre la tolva estará dirigida por un especialista.
- Los bordes laterales de la extendedora estarán señalizados para prevenir atrapamientos.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva para prevenir accidentes.
- Se prohíbe el acceso de los operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.



Protecciones personales.

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Botas impermeables.
- Guantes y mandil impermeables.
- Polainas impermeables.
- Visera o sombrero para protección solar

7.10 Máquinas – herramientas en general

Riesgos más frecuentes:

- Cortes
- Quemaduras
- Golpes
- Proyección de fragmentos
- Caída de objetos
- Contacto con la energía eléctrica
- Vibraciones
- Ruido
- Explosión

Normas básicas de seguridad:

- Todas las máquinas herramienta eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- Los motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitarlos riesgos de atrapamiento o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correa transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Se prohíbe realizar operaciones o manipulaciones en la maquinaria accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc., se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.
- El montaje y ajuste de transmisiones por correa se realizará mediante montacorreas o dispositivos similares, nunca con destornilladores, uñas, manos, etc., para evitar riesgos por atrapamiento.

- Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente estarán protegidos mediante un bastidor soporte de un cerramiento a base de malla metálica, que permitiendo la observación del buen funcionamiento de la transmisión, impida el atrapamiento de personas u objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería no se usarán, siendo retiradas de las zonas de trabajo y colocándoles un cartel con la leyenda “NO CONECTAR, EQUIPO AVERIADO”.
- Los letreros de averías serán colocados y retirados por la misma persona.
- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales de cuadro eléctrico general de la obra.
- Las máquinas-herramientas á usar en lugares donde existan productos inflamables o explosivos, estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes.
- En ambientes húmedos la alimentación para máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizarán mediante conexión a transformadores a 24 V.
- El transporte aéreo mediante gancho (grúa) de las máquina-herramienta, se realizará ubicándola alejada en el interior de una batea emplintada resistente, para evitar el riesgo de caída de la carga.
- Siempre que sea posible, las máquinas-herramienta con producción de polvo, se usarán a sotavento, para evitar el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- Las herramientas accionadas mediante compresor, se usarán a una distancia mínima del mismo de 10 m., como norma general, para evitar el alto nivel acústico.
- Las herramientas accionadas mediante compresor, estarán dotadas de camisas insonorizadas, para disminuir el nivel acústico.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramienta accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o con ventilación insuficiente, para prevenir el riesgo derivado de trabajar en atmósfera tóxicas.
- Se prohíbe el manejo de máquinas-herramientas a personal no autorizado, para evitar accidentes por impericias.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe, si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, estas se conectarán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Se prohíbe dejar las máquinas-herramienta eléctricas de corte (o taladros) abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.



- Los tambores de enrollamiento de los cables de la pequeña maquinaria, estarán protegidos mediante un bastidor soporte de una malla metálica, que permitiendo la visión de la correcta disposición de las espiras, impida el atrapamiento de las personas o cosas.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

Protecciones personales:

- Casco homologado
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o PVC
- Botas de seguridad
- Mandil, polainas y muñequeras de cuero
- Mandil, polainas y muñequeras impermeables
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Gafas antipolvo
- Protecciones auditivas
- Mascarilla de seguridad
- Arnés de seguridad para trabajos en altura

Protecciones colectivas:

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas
- Los huecos estarán protegidos con barandillas

8 MEDIOS AUXILIARES

8.1 Eslingas y estrobos

Riesgos más frecuentes

- Cortes
- Golpes
- Proyección de fragmentos
- Caída de objetos
- Sobreesfuerzos

Normas básicas de seguridad

- Es preciso evitar dejar los cables a la intemperie en el invierno. Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.
- Elíjanse cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90º.
- Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo. Deberán conservarse en lugar seco y bien ventilado. Se colgarán de soportes adecuados.
- Las eslingas y estrobos serán examinados con detenimiento y periódicamente, con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc. que hagan necesaria la sustitución.
- Destruir las eslingas y estrobos que resulten dudosos. Evítese la formación de cocas.
- Estarán debidamente homologados. Se comprobará la carga máxima permitida y nunca se sobrepasará. En una eslinga nueva no se someterá a su carga máxima.
- Las eslingas serán retiradas cuando se tenga la certeza de que el material a manipular esté completamente apoyado en el suelo.

Protecciones Individuales

- Casco de polietileno.
- Calzado antideslizante y de protección.
- Guantes de cuero. Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.

8.2 Escaleras portátiles

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Deslizamiento por incorrecto apoyo
- Vuelco lateral por apoyo irregular
- Rotura por defectos ocultos
- Normas básicas de seguridad
- Las escaleras de madera tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños de madera estarán ensamblados en los largueros.



- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes para que no oculten los posibles defectos.
- Las escaleras de madera se guardarán a cubierto.
- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Estarán pintadas con pintura anti-oxidación que las preserve de las agresiones de la intemperie.
- No estarán suplementadas con uniones soldadas.
- El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.
- Estarán dotadas en su articulación superior de topes de seguridad de apertura. Poseerán hacia la mitad de su altura, de un cable de acero de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas, para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los tres últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas sobre pavimentos horizontales, o sobre superficies provisionalmente horizontales.
- Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o deslizamiento de las mismas. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.
- Las escaleras de mano se usarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante. No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de 5 m. de largo, de cuya resistencia no se tengan garantías. Se prohíbe el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Antes de usar una escalera de mano, deberá asegurarse su estabilidad. La base de la escalera deberá quedar sólidamente asentada. En el caso de escaleras simples, la parte superior se ajustará, si es necesario, al paramento sobre el que se apoya, y cuando éste no permita un apoyo estable, se sujetará al mismo con abrazaderas o dispositivos equivalentes.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en lo posible, formando un ángulo de 75º con la horizontal. Si se usan para acceder a lugares elevados, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m. por encima de ésta.
- El ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras de efectuarán de frente a las mismas. Los trabajos a más de 3 m. de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se

utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador. Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.

- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Arnés de seguridad
- Chalecos reflectantes.

8.3 Andamios tubulares

El montaje, en un principio, será realizado por una empresa especializada, quien deberá nombrar un encargado de montaje con las funciones a desempeñar, así como expedir un certificado de conformidad del montaje.

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Deslizamiento por incorrecto apoyo el andamio.
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Golpes por y entre objetos.

Normas básicas de seguridad

- Los apoyos en el suelo se realizarán sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, por lo que es preferible usar durmientes de madera o bases de hormigón que repartan las cargas sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad de la plataforma de trabajo.
- Para evitar vuelcos, se dispondrán varios puntos de anclaje distribuidos por cada cuerpo de andamio y cada planta de la obra, a partir de los 3 m. de altura.



- Todos los cuerpos del conjunto deberán disponer de arriostramiento del tipo "Cruz de San Andrés". Este arriostramiento no se puede considerar una protección para la plataforma de trabajo.
- Durante el montaje, se vigilará el grado de apriete de cada abrazadera para que sea el idóneo, evitando tanto, que no sea suficiente y pueda soltarse, como que sea excesivo y pueda partirse.
- Para los trabajos de montaje y desmontaje, se utilizarán cinturones de seguridad y dispositivos anti-caída.
- Las plataformas de trabajo en andamios tubulares, tendrán un ancho mínimo de 60 cm. Los elementos que la compongan se fijarán a la estructura portante, de modo que no puedan darse basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos.
- El perímetro de las plataformas de trabajo se protegerá mediante barandillas resistentes de 90 cm. de altura. Por la parte interior o del paramento, la altura podrá ser de 70 cm. Esta medida deberá completarse con rodapiés de 20 cm. de altura para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que puede quedar entre ambas.
- Si la plataforma se realiza con madera, será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas, siendo el espesor mínimo de 5 cm. Si son metálicas, deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas.
- Las plataformas se cargarán, únicamente, con los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.
- Los accesos a las plataformas de trabajo se realizarán mediante escalera adosada o integrada, no debiendo utilizarse para este fin los travesaños laterales de la estructura del andamiaje, los cuales sirven, únicamente, para apoyo de las plataformas.

8.4 Andamios de borriquetas

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Golpes o aprisionamiento durante las operaciones de montaje y desmontaje
- Los derivados del uso de tablonos y madera de pequeña sección o en mal estado
- Los inherentes al oficio necesario para el trabajo a ejecutar

Normas básicas de seguridad

- Este tipo de andamios y plataformas deberán reunir las mejores condiciones de apoyo y estabilidad, e irán arriostradas de manera eficaz de forma que eviten basculamientos. El piso será resistente y sin desniveles peligrosos.
- Las plataformas de trabajo se anclarán a las borriquetas, para evitar balanceos y otros movimientos indeseables.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas, más de 40 cm. para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- Las borriquetas no estarán separadas "a ejes" entre sí más de 2,5 m., para evitar grandes flechas, indeseables para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbrear.
- Los andamios se montarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe el uso a modo de borriquetas de bidones o asimilables, para evitar situaciones inestables.
- Sobre los andamios, sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo, para evitar sobrecargas que mermen la resistencia de los tablonos.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenillas limitadoras de la apertura máxima, que garanticen su estabilidad.
- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas tendrán una anchura mínima de 60 cm. y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.
- Si las plataformas de trabajo se encuentran a 2 ó más metros de altura deberán contar con una barandilla que recorra el perímetro del andamio.
- Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 3 ó más metros de altura, se arriostrarán entre sí, mediante cruces de San Andrés, para evitar los movimientos oscilatorios, que hagan el conjunto inseguro.
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas en balcones, bordes de forjado o asimilables, se protegerán del riesgo de caída de altura mediante el uso de protecciones colectivas.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas sustentadas en borriquetas apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles a usar sobre este tipo de andamios, estará montada a base de manguera anti-humedad con portalámparas estanco de seguridad con mando aislante y rejilla protectora de la bombilla.
- No se apoyarán borriquetas aprisionando cables eléctricos, para evitar el riesgo de contactos eléctricos por cizalladura.
- La madera a emplear será sana, sin nudos y grietas visibles que puedan ser origen de roturas.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad



- Botas de seguridad
- Arnés de seguridad
- Ropa de trabajo
- Traje de lluvias
-

8.5 Puntales

Riesgos más frecuentes

- Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- Atrapamiento de dedos (extensión y retracción).
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.
- Rotura del puntal por fatiga del material o mal estado.
- Deslizamiento del puntal por falta de acañamiento o de clavazón.
- Desplome de pilares por causa de la disposición de puntales.

Normas básicas de seguridad

- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
- La estabilidad de las torreas de acopio de puntales se asegurará mediante la hinca de pies derechos de limitación lateral.
- Se prohibirá expresamente el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejados para evitar derrames innecesarios.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa.
- Se prohibirá expresamente en ésta obra, la carga a hombro de más de dos puntales por solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales metálicos.
- Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.

- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc.).
- Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
- Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).
- .Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.

9 PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS

Se señalizará, de acuerdo con la vigente normativa, los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma y colocando los cerramientos necesarios.

Respecto a las afecciones a terceros que indefectiblemente deban circular por la zona en obras se tomarán las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera y de acuerdo con la normativa vigente y recomendaciones más exigentes a tal efecto, complementadas con las instrucciones de la Dirección de Obra.

Para los trabajos en las proximidades y afecciones de carreteras y viales se señalizarán según la normativa 8.3.- IC de carreteras. Las tareas de regulación lo realizarán los señalistas.

La obra se señalizará con carteles de riesgo por obra, prohibición de paso, señales de tráfico etc.

Riesgos más frecuentes a terceras personas

- Atropellos por maquinaria a terceros.
- Colisiones con la maquinaria de obra.
- Caída de vehículos por terraplenes.
- Caída de personas ajenas a la obra a distinto nivel.
- Caída de personas ajenas a la obra al mismo nivel.
- Golpe contra objetos.



- Posibles atrapamientos por intromisión en zonas de la obra.

Medidas Preventivas

- Se instalarán señales de tráfico, balizas luminosas, carteles de prohibido el paso en los puntos de acceso a las zonas de trabajo.
- Se realizarán tareas de riego periódicamente debido a la existencia de polvo.
- La situación de la calle deberá estar señalizada para los vehículos con suficiente antelación.
- La señalización deberá estar dotada de señalización nocturna para los vehículos.
- Si se tiene que invadir zona de paso de peatones, se les deberá habilitar un camino alternativo debidamente señalizado.
- El contorno de la zona de trabajo deberá estar cerrado, señalizándose la situación de trabajos y de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.

Riesgos de los Trabajos de Regulación de Trafico

- Caídas al mismo nivel.
- Atropellos.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.

Medidas preventivas a adoptar

- Los señalistas estarán protegidos por una señalización previa.
- Los señalistas deberán estar previamente formados y entrenados para realizar las tareas siendo recomendable que estén en posesión del permiso de circulación.
- Caminar con especial cuidado cuando existan zonas en la obra en las que se haya descuidado especialmente el orden y la limpieza.
- Utilizar siempre las zonas destinadas al paso de personas.
- Organizar la circulación de la obra, separando la zona de tránsito de vehículos de la de las personas.
- El señalista se colocará en el arcén y nunca dentro de la calzada.
- En lo que respecta a la señalización general de seguridad y salud deberán señalizar las obras de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril de 1.997, BOE del 23, “Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo”



PLIEGO DE CONDICIONES



1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

- Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:
- Real Decreto 171/2004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Modificación de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos, 47, 48 y 49 según el Artículo 36 de la Ley 50/1998, de 30 de Diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.
- Instrucción de 26 de Febrero de 1996 de la Secretaria de Estado para la Administración Pública, para la ampliación de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales de la Administración del Estado.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, de 8 de Noviembre de 1995.
- Estatuto de los trabajadores
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9/3/71. BOE 16/3/71), excepto Títulos I y II, así como los capítulos I, II, III, IV, V, VII, VIII, IX, X, XI, XII y XIII del Título I.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28/8/70. BOE 5,7,8,9/9/70).
- Real Decreto 44/1996 del 19 de Enero (BOE nº 46 del 22 de Febrero) “Medidas para garantizar la seguridad general de los productos puestos a disposición del consumidor” (transposición de la Directiva 92/59/CEE de 29 de Junio).
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de Marzo. Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. BOE de 29 de Marzo.
- Ley 21/1992, de 16 de Julio. Industria (Artículos del 9 al 18). BOE de 23 de Julio.
- Real Decreto 1561/1995 de 21 de Septiembre. Jornadas Especiales de Trabajo. BOE de 26 de Septiembre.
- Orden, de 9 de Marzo de 1971. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. BOE de 16 y 17 de Marzo. (Derogada parcialmente. Resto vigente: Capítulo VI “Electricidad” para todas las actividades, Art. 24 y Capítulo VII “Prevención y Extinción de Incendios” para edificios y establecimientos de uso industrial, y Capítulos II, III, IV, V y VII para lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación del Real Decreto 486/1997).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo. O.M. 31 de enero de 1940. BOE de 3 de Febrero de 1940, en vigor capítulo VII.
- Intervención integral de la Administración Ambiental. Ley 3/1998 de 27 de Febrero de 1998, DOGC 13.3 Decreto 136/1999 que la despliega. DOGC 21.5.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de Noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 1215/1997 (BOE 188 de 7 de Agosto). Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 886/1988 de 15 de Julio, sobre Prevención de Accidentes Mayores en determinadas actividades industriales. BOE de 5 de Agosto.
- Real Decreto 952/1990, de 29 de Junio. Modifica los Anexos y completa las disposiciones del Real Decreto 886/1988. BOE de 21 de Julio.
- Real Decreto 664/1997 de 12 de Mayo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE de 24 de Mayo.
- Real Decreto 1124/2000 de 16 de Junio, por el que se modifica el Real Decreto de 12 de Mayo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997 de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE nº 124, de 24 de Mayo).
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, 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. (Fecha actualización 20 de octubre de 2000)
- 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.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes
- Real Decreto 413/97, de 21 de Marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgos de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.
- Orden de 31 de Octubre de 1984 por la que se aprueba el Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de
- Amianto.
- Orden de 22 de Diciembre de 1987 por el que se aprueba el Modelo de Libro de Registro de Datos correspondientes al Reglamento sobre Trabajo con Riesgo de Amianto
- Orden de 7 de Enero de 1987 por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre
- Trabajos con Riesgo de Amianto, modificada por:



- Orden de 26 de Julio de 1993 por la que se establecen las normas a seguir en los casos en los que los trabajadores están expuestos a polvo de amianto generado a partir de la manipulación de materiales de edificios, estructuras e instalaciones.
- Real Decreto 1406/1989, de 10 de Noviembre por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.
- Orden de 7 de Diciembre de 2001 por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de Noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.
- Real Decreto 1244/1979, de 4 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos a presión.
- Real Decreto 1244/1979, de 26 de Mayo. Reglamento de aparatos a presión. BOE de 29 de Mayo.(Instrucciones técnicas complementarias).
- Real Decreto 507/1982, de 15 de Enero de 1982, por el que se modifica el Reglamento de aparatos a presión aprobado por Real Decreto 1244/1979 de 4 de Abril.
- Real Decreto 1504/1990 de 23 de Noviembre. Modifica determinados Artículos del Real Decreto 1244/1979. BOE de 28 de Noviembre de 1990 y de 24 de Enero de 1991.
- Reglamento de aparatos elevadores para obras (OM 23/5/77. BOE 14/6/77).
- Orden de 7 Marzo de 1981 modifica el artículo 65 del Reglamento de aparatos elevadores.
- Real Decreto 474/1988 de 30 de Marzo. Disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE sobre aparatos elevadores y de manejo mecánico. BOE de 20 de Mayo.
- Real Decreto 2291/1985 de 8 de Noviembre de. Reglamento de aparatos de elevación y de manutención.
- BOE de 11 de Diciembre (Instrucciones Técnicas Complementarias)
- Real Decreto 2370/1996 de 18 de Noviembre. Reglamento de aparatos de elevación y de manutención.
- BOE de 11 de Diciembre (Instrucciones Técnicas Complementarias).
- Real Decreto 2370/1996 de 18 de Noviembre (BOE 309 de 24 de Diciembre) por el que se aprueba la
- “Instrucción técnica MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención” (Grúas móviles nautopropulsadas usadas).
- Real Decreto 1314/97 de 1 de Agosto. Disposiciones de aplicación de la Directiva 95/16/CEE sobre ascensores. BOE de 30 de Septiembre.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la
- Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Construcción (O.M. 20/5/52. BOE 15/6/52).
- Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre (BOE 256 del 25 de Octubre) “Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción”.
- Orden de aprobación del Modelo del libro de incidencias en las obras de construcción. O.M. 12 de Enero de 1998. DOGC 2565 de 27 de Enero de 1998.
- Orden de 29 de Abril de 1999 por la que se modifica la “Orden de 6 de Mayo de 1988 sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades en los centros de trabajo”.
- Resolución de 8 de Abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Decreto 3151/1968 de 21 de Noviembre. Reglamento de líneas eléctricas de alta tensión. BOE de 27 de Diciembre.
- Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. BOE de 1 de Diciembre.
- (Instrucciones Técnicas Complementarias).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre Disposiciones Mínimas para la Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores frente al Riesgo Eléctrico.
- Real Decreto 216/1999 de 5 de Febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 1942/1993 de 5 de Noviembre. Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios. BOE de 14 de Diciembre.
- Orden de 16 de Abril de 1998 sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del Real decreto 1942/1993,
- por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios y se revisa el Anexo I y apéndices del mismo.
- Real Decreto 786/2001, de 6 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales. (BOE 30 de Julio de 2001).
- Norma Básica de Edificaciones NBE-CPI/96 (Condiciones de Protección contra Incendios en Edificios). BOE de 29 de Octubre de 1996.



- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE de 23 de Abril.
- Ley 50/1998 de 30 de Diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social (Art. 36) que modifica el Real Decreto 31/95.
- Real Decreto de 1995/1978 de 12 de Mayo. Cuadro de enfermedades profesionales. BOE de 25 de Agosto.
- Real Decreto 2821/1981 de 27 de Noviembre. Modifica el Real Decreto 1995/1978, BOE de 1 de Diciembre.
 - o Real Decreto 487/97 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la Manipulación de Cargas, que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE nº 97, de 23 de Abril.
- Real Decreto de 1495/1986 de 26 de Mayo (BOE nº 173 del 21 de Julio) por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Orden del 8 de Abril de 1991 (BOE nº 87 de 11 de Abril) “por lo que se aprueba la instrucción Técnica Complementaria MSG-SM-1 del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección, usadas”.
- Real Decreto 1435/1992 de 27 de Noviembre (BOE nº 297 de 11 de Diciembre) “por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas”.
- Real Decreto 56/1995 de 20 de Enero (BOE 33 de 8 de Febrero) por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992.
- Pantallas de Visualización de Datos
- Real Decreto 488/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. BOE de 23 de Abril.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril sobre Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Norma 8.3.-IC, Señalización de obras en carreteras, de 31 de Agosto de 1987.
- Real Decreto 1316/1989 que establece las responsabilidades y las acciones mínimas preventivas en relación con la exposición al ruido en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de Febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del Ruido. (BOE de 18 de Noviembre de 2003).
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 1407/1992 de 20 de Noviembre (BOE nº 311 del 28 de Diciembre) “por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual”
- Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual. (BOE nº 140, de 12 de Junio).
- Orden del 16 de Mayo de 1994. Modifica el período transitorio establecido por el Real Decreto 1407/1992, BOE del 1 de Junio.
- Real Decreto 159/1995 de 3 de Febrero. Modifica el Real Decreto 1407/1992. BOE de 8 de Marzo.
- Resolución de 25 de Abril de 1996, de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la cual se publica a título informativo, información complementaria establecida por Real Decreto 1407/1992. BOE de 28 de Mayo.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Orden de 22 de Abril de 1997, por la que se regula el régimen de funcionamiento en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales en las Mutuas de Accidentes de Trabajo. (BOE de 24 de Abril de 1997).
- Orden del 27 de Junio de 1997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención.
- Real Decreto 780/1998 de 30 de Abril (BOE nº 104 de 1 de Mayo) por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 del 17 de Enero y por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Resolución de 22/12/1998 de la S.E. de la Seguridad Social por la que se determinan los criterios a seguir en relación con la compensación de costes previstos en el artículo 10 de la orden de 22/4/97 por la que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades
- Profesionales de la Seguridad Social, en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales.
- (BOE 9/1/99).
- Resolución de 5 de Agosto de 2003 de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social por la que se aprueba el Plan General de Actividades Preventivas de la Seguridad Social a desarrollar por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y enfermedades Profesionales de la Seguridad Social durante el período 2003 –2005.
- Ley 42/1997, de 14 de Noviembre, ordenadora de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Resolución de 18 de Febrero de 1998, de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el libro de visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Real Decreto 138/2000 de 4 de Febrero por el que se aprueba el “Reglamento de Organización y



- Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social”. BOE nº 40 Miércoles 6 de Febrero del
- 2000).
- Ley 8/1998 de 7 de Abril, sobre infracciones y sanciones en el orden social. BOE de 15 de Abril.
- Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de Junio. Texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social. BOE de 29 de Junio).
- Establecimiento de Modelos de Notificación de Accidentes de Trabajo. O.M. 16 de Diciembre de 1987. BOE 29 de Diciembre de 1987.
- Resolución de 26 de Noviembre de 2002, de la Subsecretaría, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden AS/2926/2002, de 19 de noviembre.
- O.M. TAS/2926/2002, de 19 de Diciembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.

2. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN DEL RD 1627/97 EN MATERIA DE SEGURIDAD DE TODAS LAS PARTES INTEGRANTES DE LA OBRA.

Art. 10: De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15, se aplicarán durante la ejecución de la obra, y en particular en las siguientes tareas o actividades:

El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.

La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.

La adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

Art. 11: Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Art. 12: Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del RD 1627/97.

Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales que establece para los trabajadores el artículo 29 del RD 1627/97, apartados 1 y 2.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Art. 9: El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, subcontratistas y autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.



3. OTRAS DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN DEL RD 1627/97

Art. 13: En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado. Deberá permanecer siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud.

Art. 14: Cuando el coordinador de seguridad y salud o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia en el libro de incidencias y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos, o en su caso, de la totalidad de la obra. En este caso, deberá dar cuenta a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, a los contratistas, subcontratistas y a los representantes de los trabajadores.

Art. 15: Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Dicha información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

Art. 16: La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizará de conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Una copia del Plan de Seguridad y Salud será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

4. NORMAS IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.

- Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas AMYS.
- Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos AMYS.
- MO-DIDYC 12.05.02 “Plan Básico de Prevención de Riesgos para Empresas Contratistas”.
- MO-DIDYC 12.05.03 “Procedimiento de Descargo para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de alta tensión”.
- MO-DIDYC 12.05.04 “Procedimiento para la puesta en régimen especial de explotación de instalaciones de alta tensión”.
- MO-DIDYC 12.05.05 “Procedimiento para actuaciones en instalaciones que no requieran solicitud de
de
- Descargo ni puesta en régimen especial de explotación”.
- MO-DIDYC 9.01.05 “Contratación externa de obras y servicios. Especificación a cumplir por Contratistas para trabajos en tensión”. En caso de hacer trabajos en tensión.

- Como pautas de actuación en los trabajos en altura, señalización de distancias a elementos en tensión y posible presencia de gas:
- MO-DIDYC 12.05.08 “Acceso a recintos de probable presencia de atmósferas inflamables, asfixiantes y/o tóxicas”.
- MO-DIDYC 12.05.09 “Ascenso, descenso, permanencia y desplazamientos horizontales en apoyos de líneas eléctricas”.
- MO-DIDYC 12.05.10 “Cooperación preventiva de actividades con Empresas de Gas”.
- Ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de AT por UPLs”.

5. NORMAS DE SEGURIDAD

5.1 Almacenamiento y señalización de productos

Los productos, tales como disolventes, pinturas, barnices, adhesivos, etc. y otros productos de riesgo se almacenarán en lugares ventilados con los envases cerrados debidamente en locales limpios, alejados de focos de ignición y debidamente señalizados. El carácter específico y la toxicidad de cada producto peligrosos estarán indicados por la señal de peligro característica.

5.2 Maquinaria en general y su mantenimiento

La maquinaria dispondrá de todos los accesorios de prevención establecidos, serán manejadas por personal especializado, se mantendrán en buen uso, para lo cual se someterán a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizarán hasta su reparación.

Los elementos de protección, tanto personales como colectivos deberán ser revisados periódicamente para que puedan cumplir eficazmente su función.

Tanto la maquinaria como todos los equipos de trabajo deberán estar perfectamente homologados según el RD 1215/97.

La maquinaria de elevación, estará sometida a un mantenimiento cuyo control se llevará a través del Libro de

Mantenimiento.

En el resto de la maquinaria, se llevará el mismo tipo de control sobre homologación, inspecciones técnicas, etc.



5.3 Izado, desplazamiento y colocación de cargas

A) Principio de operación:

- Tensar los cables una vez enganchada la carga.
- Elevar ligeramente, para permitir que la carga adquiera su posición de equilibrio.
- Estar seguros que los cables no patinan y que los ramales sean tendidos por igual.

B) Izado:

- El movimiento de izado debe realizarse solo.
- Hay que asegurarse que la carga no golpeará con ningún obstáculo al adquirir su posición de equilibrio.
- Se debe retener el objeto levantado por medio de cables o cuerdas.

C) Desplazamiento con cargas

- Debe realizarse cuando la carga se encuentre lo bastante alta para no encontrar obstáculos.
- Si el recorrido es bastante grande, debe realizar el transporte a poca altura y a marcha moderada.
- Debe procederse al desplazamiento de la carga teniendo ante la vista al maquinista de la grúa.

D) Colocación de cargas:

- No se deben dejar suspendidas encima de una zona transitable.
- Se debe ordenar el descenso únicamente cuando la carga haya quedado inmovilizada.
- No se deben aprisionar los cables al depositar las cargas.
- Se debe calzar la carga que pueda rodar, utilizando calzos cuyo espesor sea de 1/10 el diámetro de la carga.
- Se tendrá especial cuidado en no cargar los pisos o forjados recién contruidos con materiales que puedan provocar su hundimiento.
- No se cargarán los pisos o plataformas de trabajo más que en la medida indispensable para la ejecución de los trabajos, procediendo a la elevación de los materiales de acuerdo con estas necesidades.

5.4 Manejo de herramientas eléctricas

- Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento, deberán estar conectadas a tierra.
- El circuito al cual se conecten, debe estar protegido por un interruptor, de 0.03 amperios de sensibilidad.

- Los cables eléctricos, conexiones, etc. deberán estar en perfecto estado, siendo conveniente revisarlos con frecuencia.
- Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen reparaciones, se deben desconectar del circuito eléctrico, para que no haya posibilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.
- Si se necesita usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente.
- Cuando se usen herramientas eléctricas en zonas mojadas, se deben utilizar con el grado de protección que se especifica en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Nunca se deben dejar funcionando las herramientas eléctricas portátiles, si no se estén utilizando. Al apoyarlas sobre el suelo, andamios, etc., deben desconectarse.
- Las herramientas eléctricas (taladro, rotaflex, etc.) no se deben llevar colgando agarradas del cable.
- Cuando se pase una herramienta eléctrica portátil de un operario a otro, se debe hacer siempre a máquina parada y a ser posible dejarla en el suelo para que el otro la coja y no mano a mano, por el peligro de una posible puesta en marcha involuntaria.

6 PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

6.1 Condiciones de los medios de protección

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Protecciones individuales

Cabeza

- Se utilizarán cascos homologados. Su utilización será obligatoria en todas las fases de la obra tanto para operarios como para visitantes.



- Periódicamente se comprobará su existencia en almacén, así como su estado de conservación.
- Aparato ocular
- Se utilizarán como medida de protección ocular dos tipos de elementos:
- Gafas de seguridad, para los trabajos en los que se puedan producir lesiones por impacto de partículas, como son trabajos con sierra circular, apertura de rozas, etc., lesiones por entrada de elementos extraños, polvo, pintura, etc., y lesiones por irritación debido a gases, productos químicos, etc.
- Pantallas para soldadura, tanto autógena como eléctrica, fabricadas con materiales que garanticen un cierto aislamiento térmico y sean incombustibles o de combustión muy lenta. Por otra parte, los vidrios deberán aportar el suficiente grado de protección tanto contra impacto como contra radiaciones.
- Aparato auditivo
- En todos aquellos trabajos que puedan llegar a producir lesiones en el aparato auditivo tales como trabajos con martillos neumáticos, máquinas rozadoras, o corte de materiales mediante sierras circulares, etc., se utilizarán:
- Tapones auditivos, de goma o caucho.
- Orejeras, una para cada pabellón auditivo unidas por un arnés de sujeción.
- Tanto uno como otro sistema, se fabricarán con materiales que no produzcan daños o trastornos a los usuarios de los mismos.
- Aparato respiratorio
- Se protegerá el aparato respiratorio del operario contra los siguientes agentes agresores:
- Polvo, resultante de procesos mecánicos de disgregación de materiales.
- 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 estarán fabricados en goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido, amianto, plomo o malla metálica según las características o riesgo del trabajo a realizar.
- Los guantes y manguitos en general, carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Asimismo, las herramientas manuales usadas en trabajos eléctricos en baja tensión, tales como destornilladores, llaves, alicates, etc., deberán estar convenientemente aisladas.

Extremidades inferiores

Existirán dos tipos de protección de extremidades inferiores:

- Polainas y cubrepies, como protección contra salpicaduras de chispas de soldadura, *caldos*, *agentes químicos*, *grasas y aceites*.
- Zapatos y botas, frente a los riesgos mecánicos, con punteras y suelas de seguridad, para protección contra golpes, caídas y pinchazos.
- Para trabajos en medios húmedos se utilizarán botas altas de goma.
- En trabajos eléctricos se utilizará calzado sin ningún aislante metálico.

Cuerpo

- Cinturones de seguridad, serán obligatorios en todos aquellos trabajos en los que exista riesgo de caída de operarios a un nivel inferior.
- Ropa de trabajo, existirán buzos para todos los operarios y habrá un acopio en almacén.
- Serán de tejido flexible y ligero, eliminando en lo posible los bolsillos, bocamangas y cualquier objeto que facilite el riesgo de enganches.
- El impermeable será obligatorio para trabajos bajo la lluvia o en condiciones de humedad. Cuando no sean utilizados se guardarán convenientemente en sitio ventilado para evitar su deterioro.
- Chalecos reflectantes, que será obligatorio su colocación en todos los tajos de la obra.

Protecciones colectivas

- Vallas autónomas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos y dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

Barandillas

Las barandillas serán resistentes, debiendo aguantar una carga de 150 kg por metro lineal, tendrán una altura mínima de 90 cm. y dispondrán de rodapié, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

Huecos horizontales

Los huecos deberán estar convenientemente protegidos a base de cerramientos de madera, chapa, mallazo, barandilla o red.

Huecos verticales

En todos los huecos verticales con riesgo de caída, se utilizarán barandillas de protección como las señaladas anteriormente.

Cables de sujeción del cinturón de seguridad y anclajes



Tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos de acuerdo con su función protectora.

Pasarelas y plataformas de trabajo

Tendrán como mínimo tres tablones (60 cm.) de ancho, perfectamente anclados. Las situadas a una altura superior a los 2 m. del suelo, estarán dotadas de barandillas reglamentarias de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.

Conexión de máquinas eléctricas

Contra los contactos indirectos podemos adoptar dos medidas fundamentales: el aislamiento y los dispositivos diferenciales de alta sensibilidad.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será de 30 mA .para alumbrado y 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 contacto de 24 V.

Señales de seguridad

Se solicitarán y colocarán de acuerdo con el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (B.O.E. 23/04/97)

Extintores Serán los adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, revisándose cada 12 meses como máximo.

6.2 Prevención de riesgos higiénicos

Ruidos

Cuando los niveles diarios equivalentes de ruido superen lo establecido en el R.D. 1316/1989 de 27/10/1989 (sobre protección de los trabajadores frente a riesgos derivados de la exposición al ruido), se dotará a los operarios de protectores auditivos homologados y acordes con la frecuencia del ruido a atenuar.

Por encima de los 80 dBA de ruido, se proveerá a los operarios afectados de protectores auditivos. Por encima de los 90 dBA (de nivel diario equivalente), ó 140 dBA de nivel pico, será obligatorio el uso de protectores auditivos por todo el personal afectado.

Polvo

Se establecen como valores de referencia los Valores Limites Umbrales (TLV), establecidos con criterio higiénico. Cuando el TLV (como concentración media ponderada en el tiempo como valor máximo de corta duración) supere la concentración máxima permitida, se deberá dotar a los trabajadores expuestos de las correspondientes mascarillas.

Iluminación

En todos aquellos trabajos realizados al aire libre, de noche, o en lugares faltos de luz natural, se dispondrá de una adecuada iluminación artificial que cumplirá los mínimos siguientes:

Lugares de paso 20 lux

Lugares en los que la distinción de detalles no es esencial 50 lux

Cuando sea necesario una pequeña distinción de detalles 100 lux

6.3 Descripción de las medidas previas de seguridad

Vallado de obra

Antes del comienzo de los trabajos de urbanización se procederá a delimitar el perímetro de actuación con vallado de obra, señalización y balizamiento.

Instalaciones de higiene y bienestar

Las casetas que se ubiquen en la obra contarán con las instalaciones necesarias de seguridad y salud correspondientes, tales como vestuarios, aseos, etc. Se tiene pensado que los operarios se desplacen a comer a los establecimientos cercanos a la obra.

7. FORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

Todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos que conlleva su trabajo, así como de las conductas a observar y del uso de las protecciones colectivas y personales, con independencia de la formación que reciban. Esta información se dará por escrito.

Se establecerá por escrito las normas a seguir cuando se detecten riesgos, accidentes o algún tipo de incidente.

A cada subcontrata que haya en obra se le dará, antes de que comience su trabajo y con acuse de recibo, una copia de la parte del Plan de Seguridad y Salud que le competa, además de fijar un representante de la subcontrata en materia de seguridad y salud.



abonada por la Propiedad.

8. ÍNDICES DE CONTROL DE ACCIDENTES

Se realizará, con carácter mensual, una estadística de accidentes teniendo como punto de partida la realización de los siguientes índices:

1.- Índice de frecuencia

Nº de siniestros con baja acaecidos por cada millón de horas trabajadas

2.- Índice de gravedad

Nº de jornadas perdidas por accidentes con baja por cada mil horas trabajadas

3.- Duración media de la incapacidad

Nº de jornadas perdidas por cada accidente con baja

En Santander, Junio de 2015.

9. PARTES

Parte de accidente:

Por cada accidente ocurrido, aunque haya sido sin baja, se rellenará un parte en el que se especificarán los datos del trabajador, día y hora, lesiones sufridas, lugar donde ocurrió, maquinaria, maniobra o acción causantes del accidente y normas o medidas preventivas a tener para evitar su repetición.

El parte deberá ser confeccionado por el Delegado Responsable de la Obra, siendo enviadas copias del mismo al Jefe de Obra, Servicio de Prevención y al Delegado de Prevención.

En caso de que el accidente sea sin baja y con escasa incidencia se podrá optar por no realizar el parte.

Parte de deficiencias:

El Delegado Responsable de la Obra emitirá periódicamente partes de detección de riesgos en los que se indicarán la zona de obra, los riesgos observados y las medidas de seguridad a implantar (o reparar) para su eliminación, incluso si no está reflejado en el Plan de Seguridad y Salud.

Copia de estos partes se enviarán al Jefe de Obra y al Servicio de Prevención.

10. NORMAS PARA LA CERTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Una vez al mes, la empresa constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materias de seguridad se hubiesen realizado en la obra. La valoración se hará conforme con el presente Plan y de acuerdo con los precios contratados por la Propiedad.

Esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa, pues sin este requisito no podrá ser

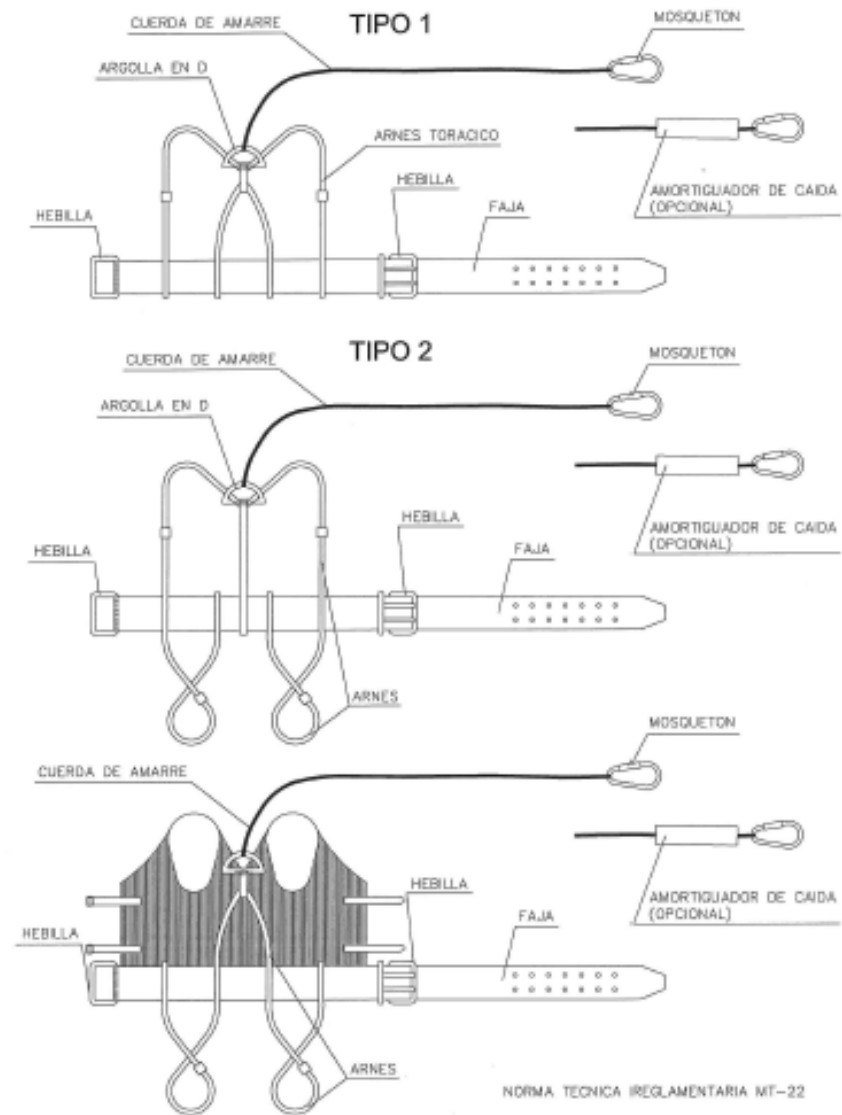


PLANOS



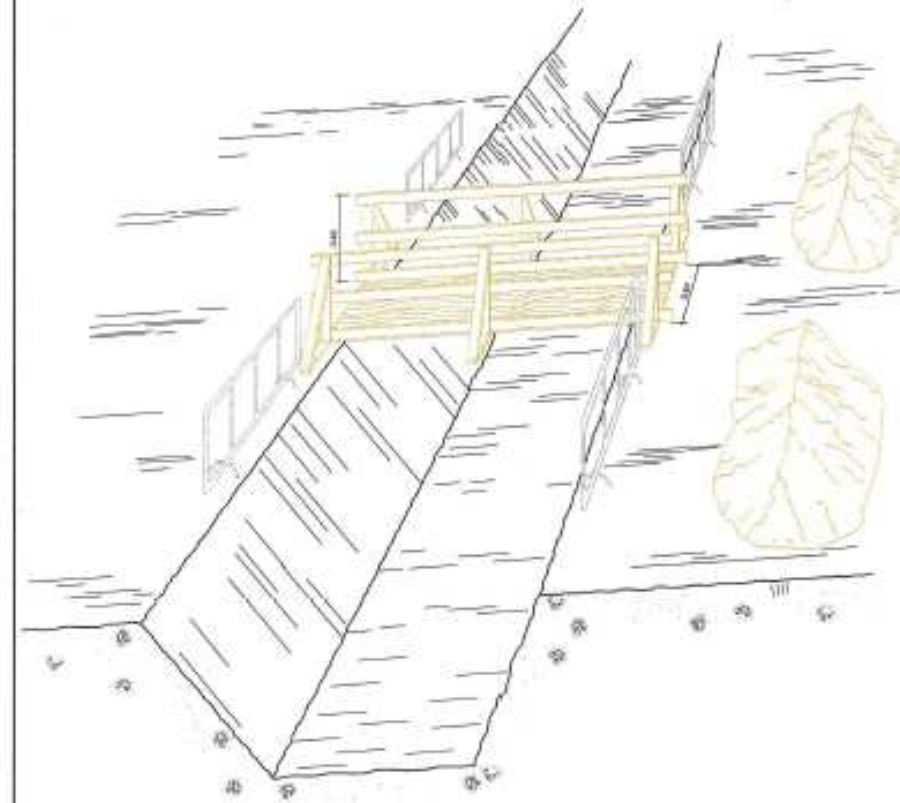
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

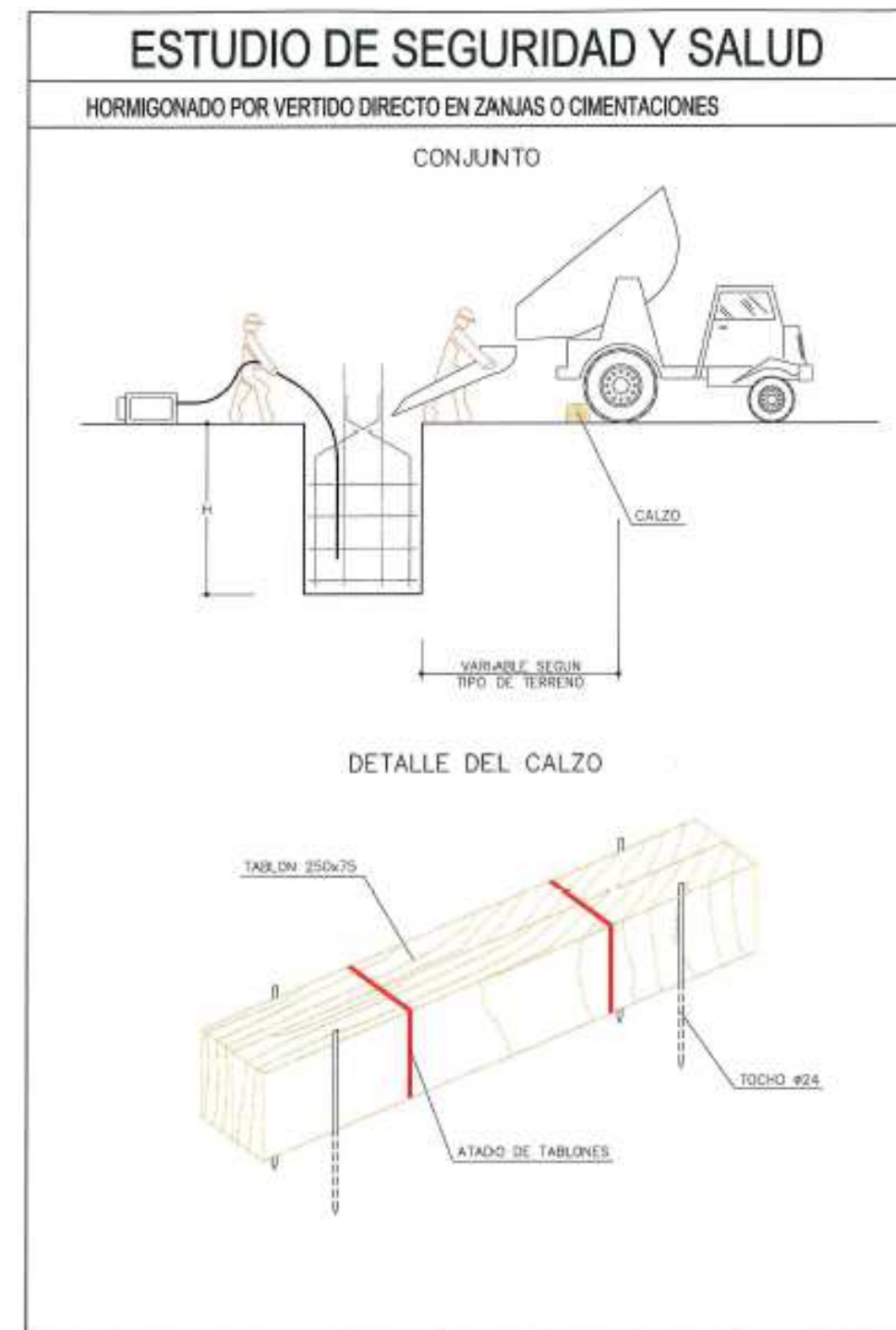
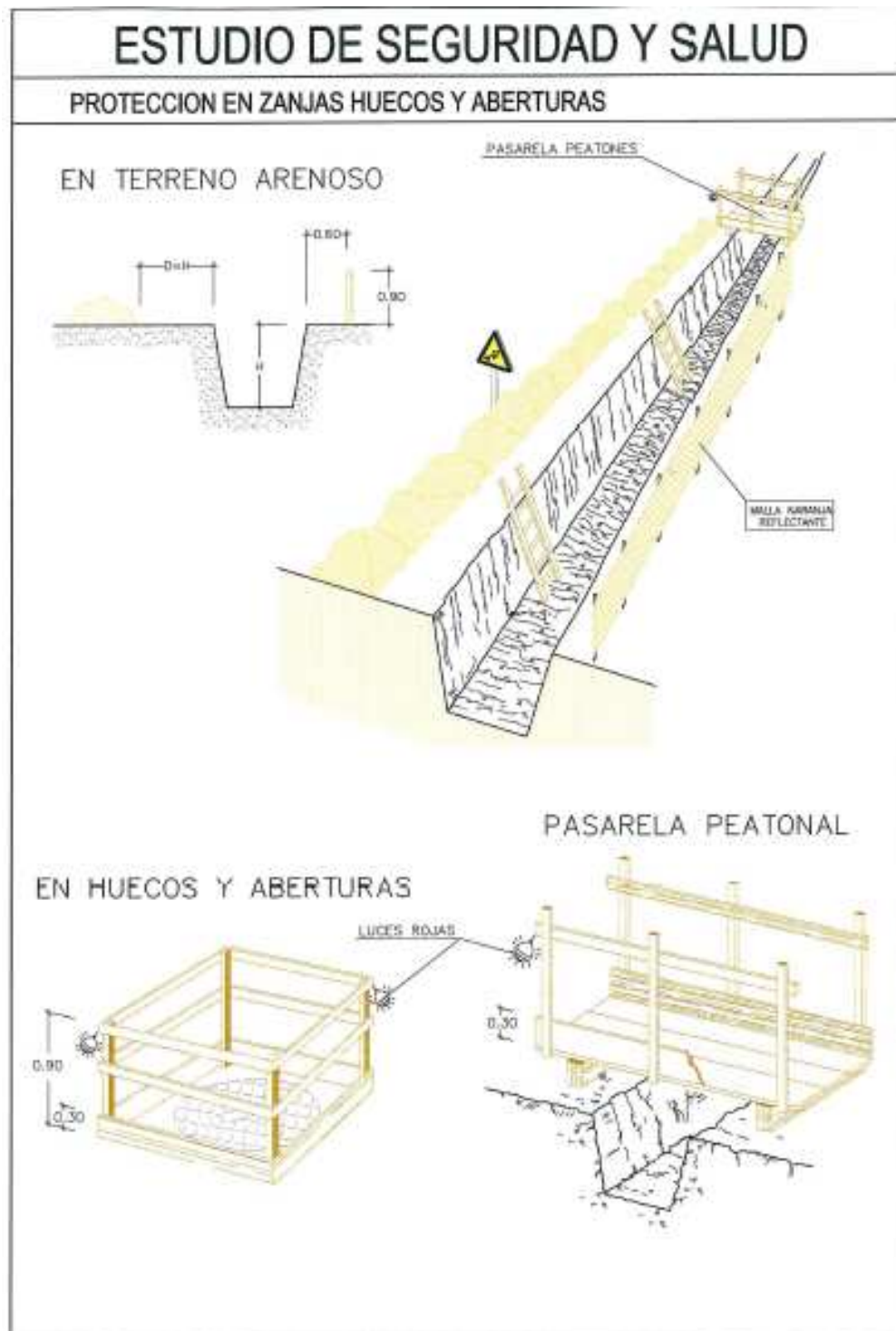
CINTURON DE SEGURIDAD CLASE C

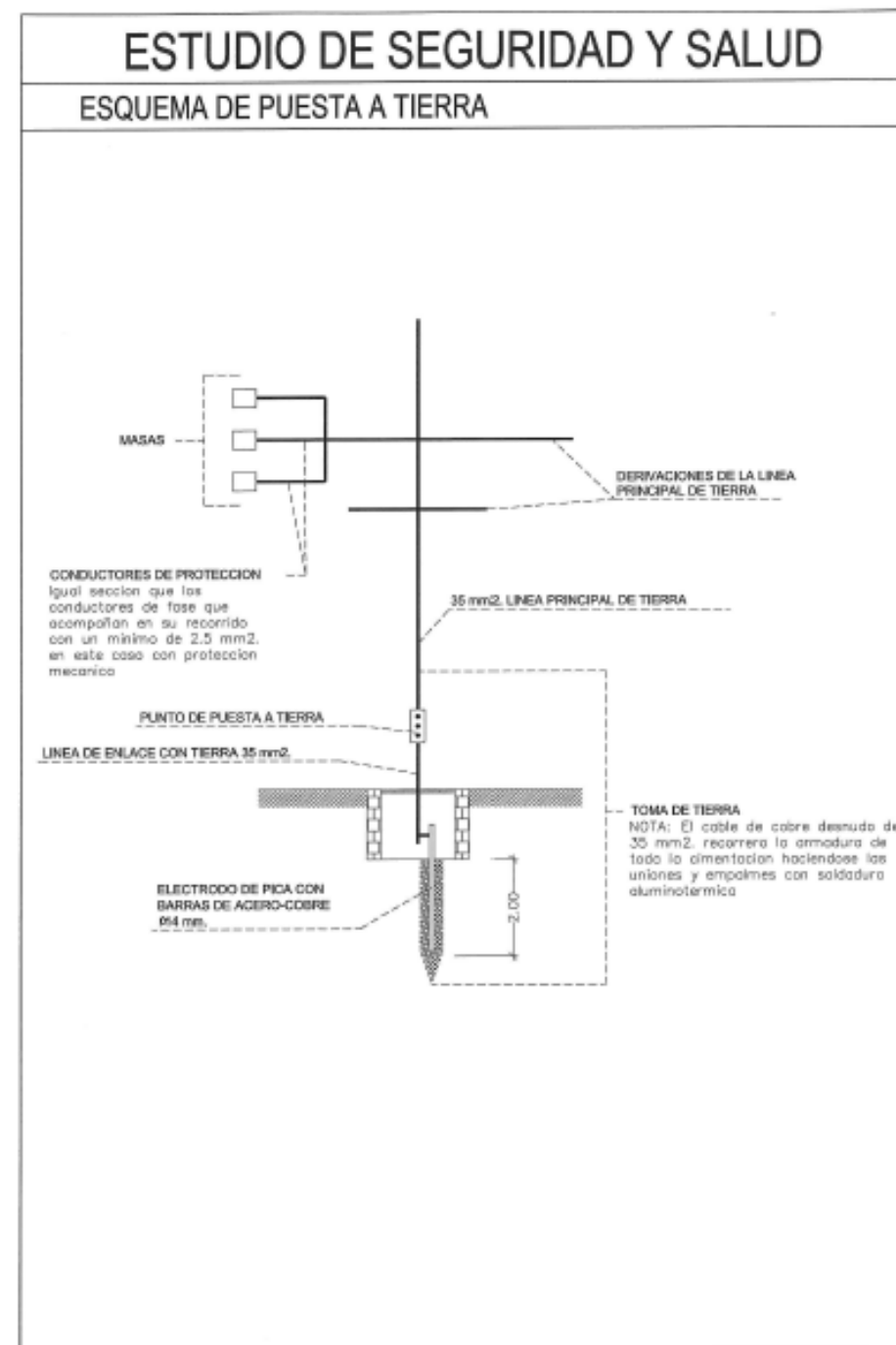


ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROTECCION DE ZANJAS HUECOS Y ABERTURAS









ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

SEÑALES MAS USUALES PARA SEGURIDAD

SEÑAL DE SEGURIDAD QUE ADVIERTE UN PELIGRO



PELIGRO INDETERMINADO CAIDA DE OBJETOS CAIDAS A DISTINTO NIVEL CAIDAS AL MISMO NIVEL

EL COLOR EMPLEADO SERA EL AMARILLO Y DEBE CUBRIR AL MENOS EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL.



RIESGO ELECTRICO PUESTA DE TIERRA RIESGO ELECTRICO

EL COLOR DE SEGURIDAD EMPLEADO SERA EL ROJO Y CUBRIRA AL MENOS EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL.
EL COLOR DE CONTRASTE BLANCO SE EMPLEARA PARA EL ESQUEMA.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

SEÑALES MAS USUALES PARA SEGURIDAD

SEÑAL DE SEGURIDAD QUE PRESCRIBE UN COMPORTAMIENTO DETERMINADO



USO CASCO USO GUANTES USO BOTAS USO CINTURON DE SEGURIDAD

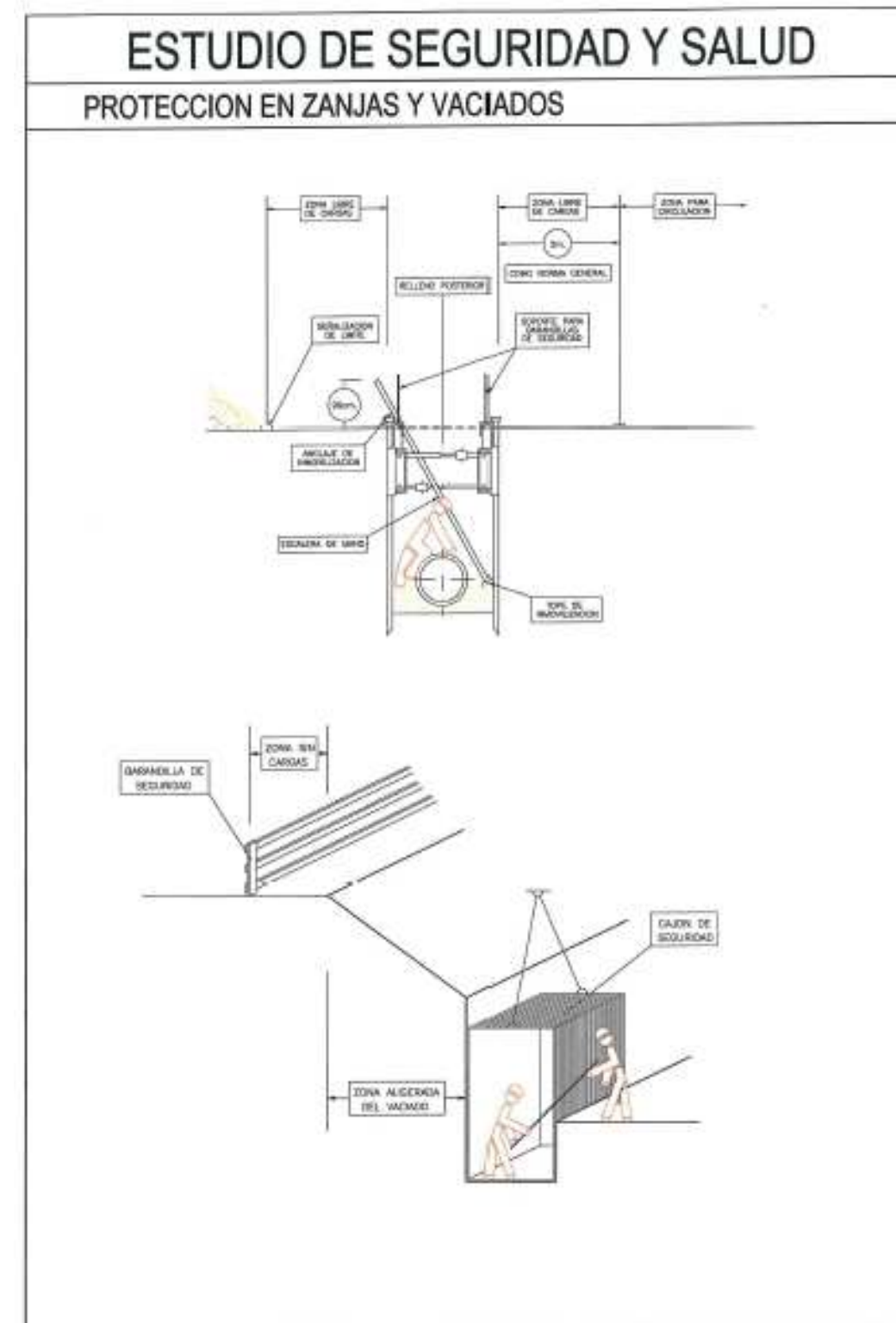
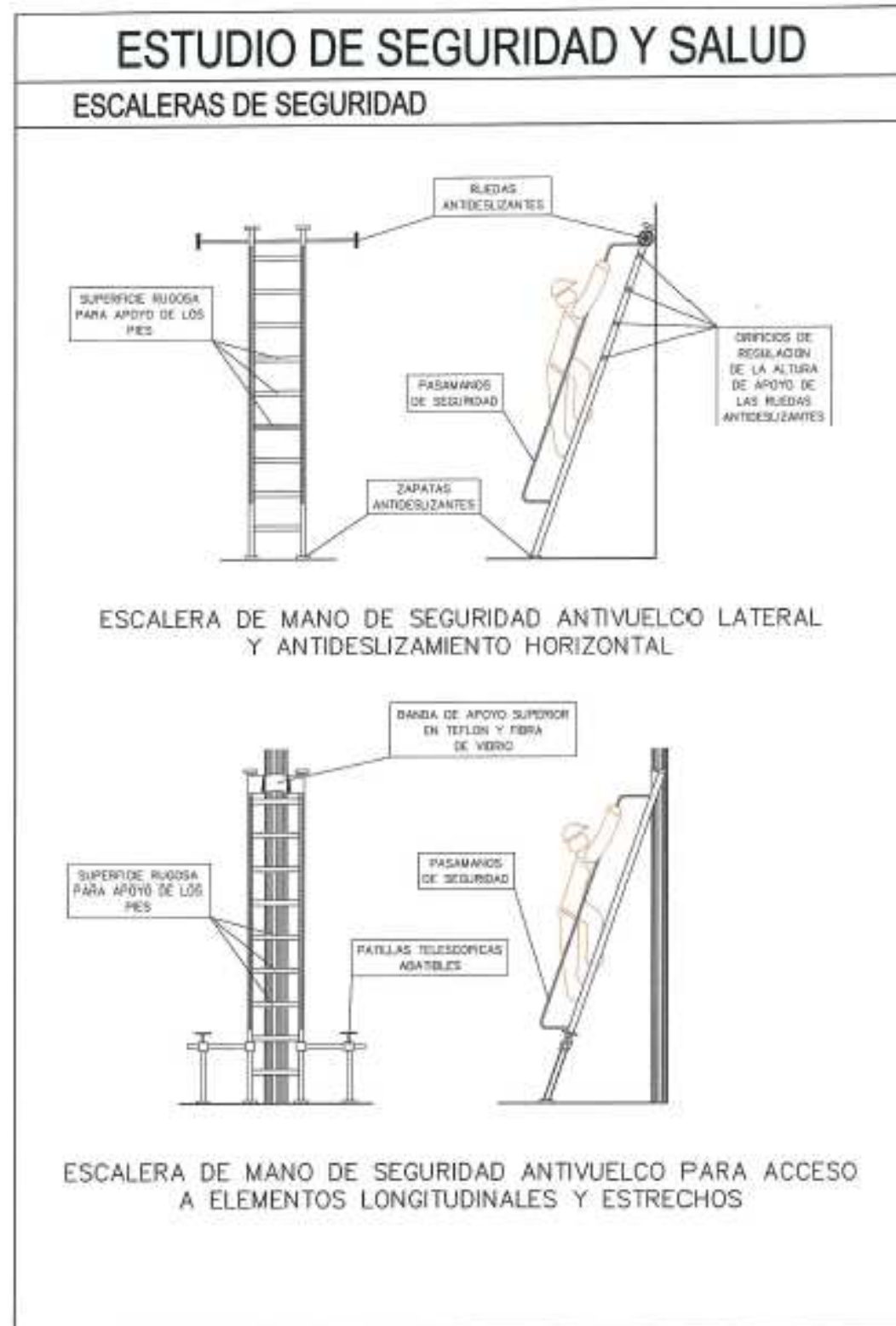
EL COLOR DE SEGURIDAD EMPLEADO SERA EL AZUL Y DEBE CUBRIR AL MENOS EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL.
EL COLOR DE CONTRASTE BLANCO SE EMPLEARA PARA EL REBORDE Y EL ESQUEMA.

SEÑAL DE SEGURIDAD QUE PROHIBE UN COMPORTAMIENTO SUSCEPTIBLE DE PROVOCAR UN PELIGRO



AGUA NO POTABLE NO CONECTAR PROHIBIDO A PERSONAS PROHIBIDO EL PASO A TODO PERSONAL AJENO A LA OBRA

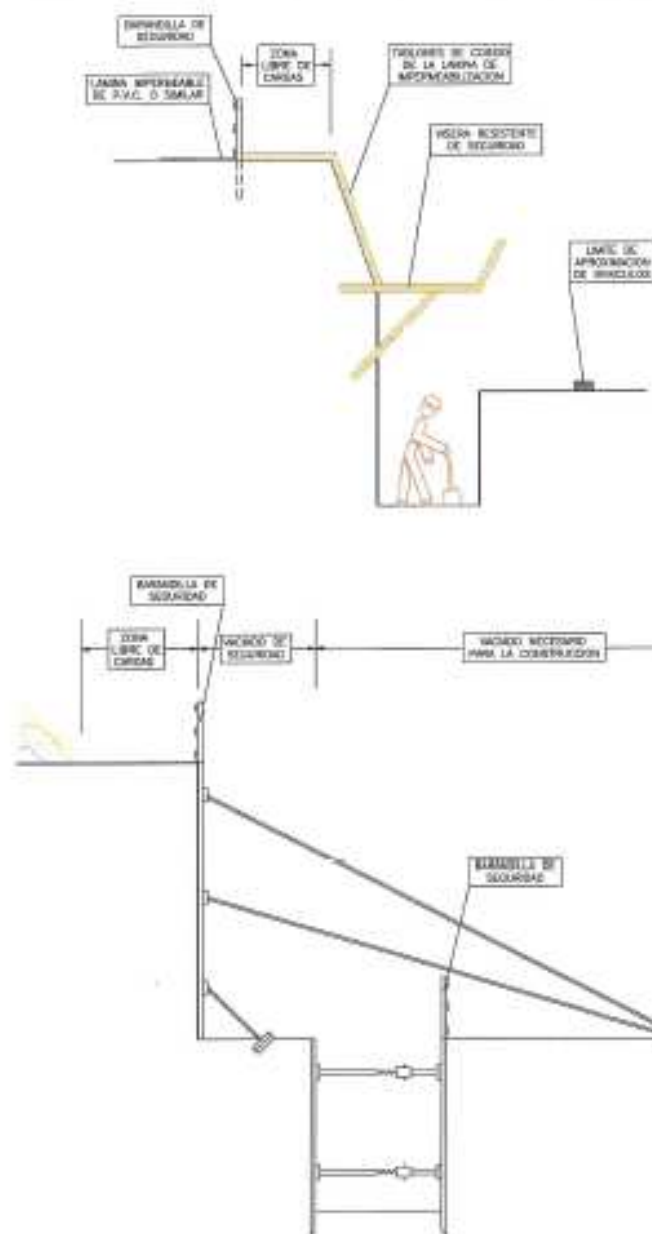
EL COLOR DE SEGURIDAD EMPLEADO PARA LA CORONA CIRCULAR Y LA BANDA OBLICUA SERA EL ROJO Y DEBE EMPLEARSE EN UNA PROPORCION TAL QUE OCUPA AL MENOS EL 33% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL.
LOS COLORES DE CONTRASTE EMPLEADOS SERAN:
- BLANCO, PARA EL FONDO DE LA SEÑAL.
- NEGRO, PARA EL ESQUEMA.





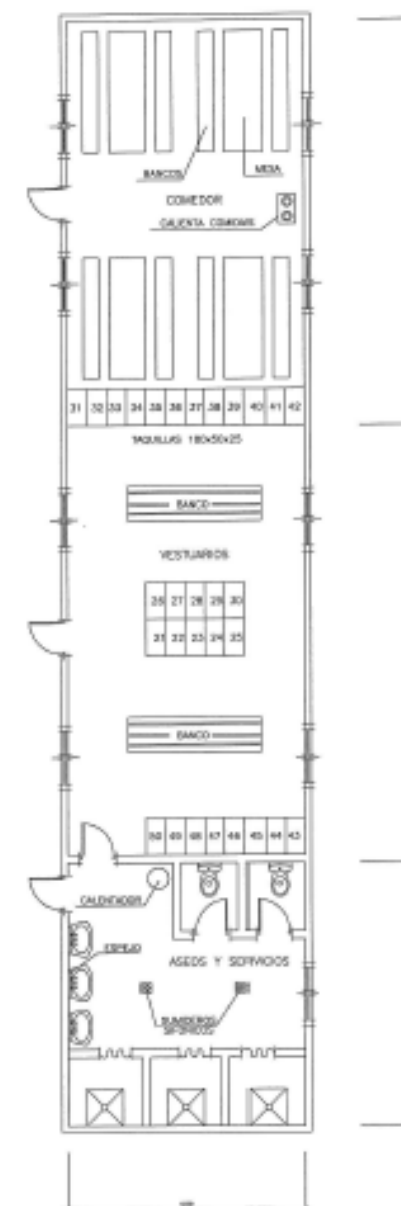
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

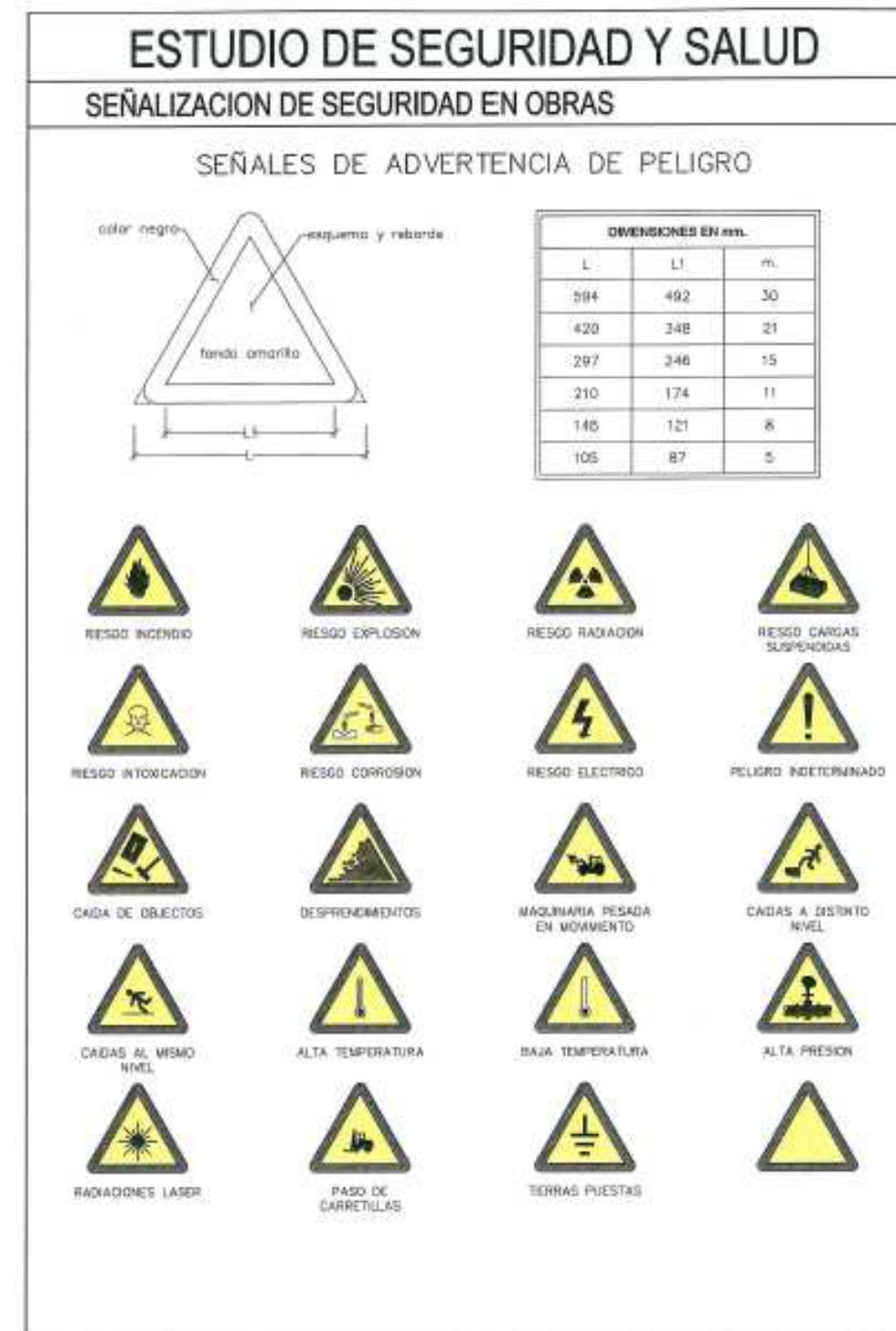
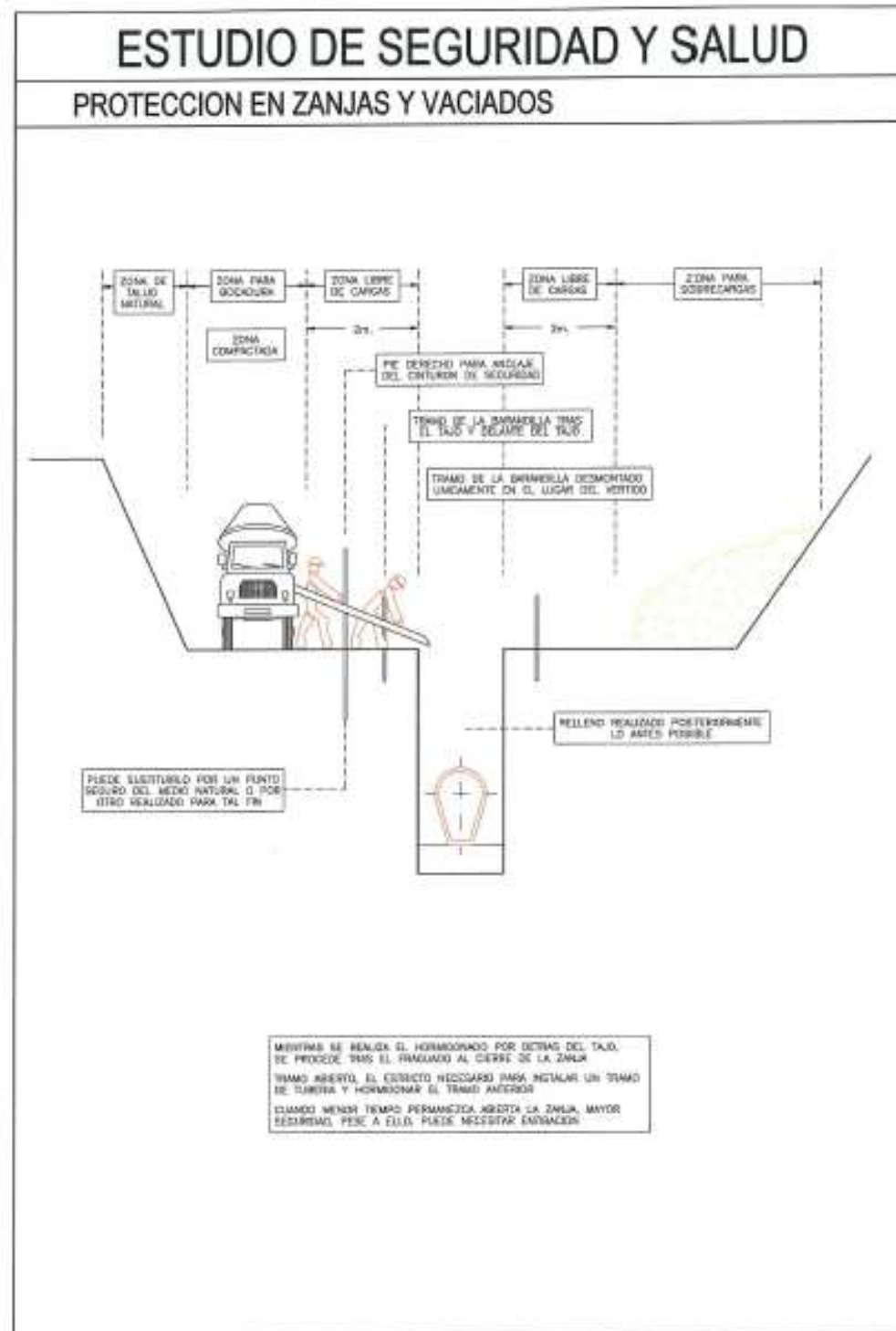
PROTECCION EN ZANJAS Y VACIADOS



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MODELO DE INSTALACION PARA COMEDOR, VESTUARIOS Y SERVICIOS HIGIENICOS

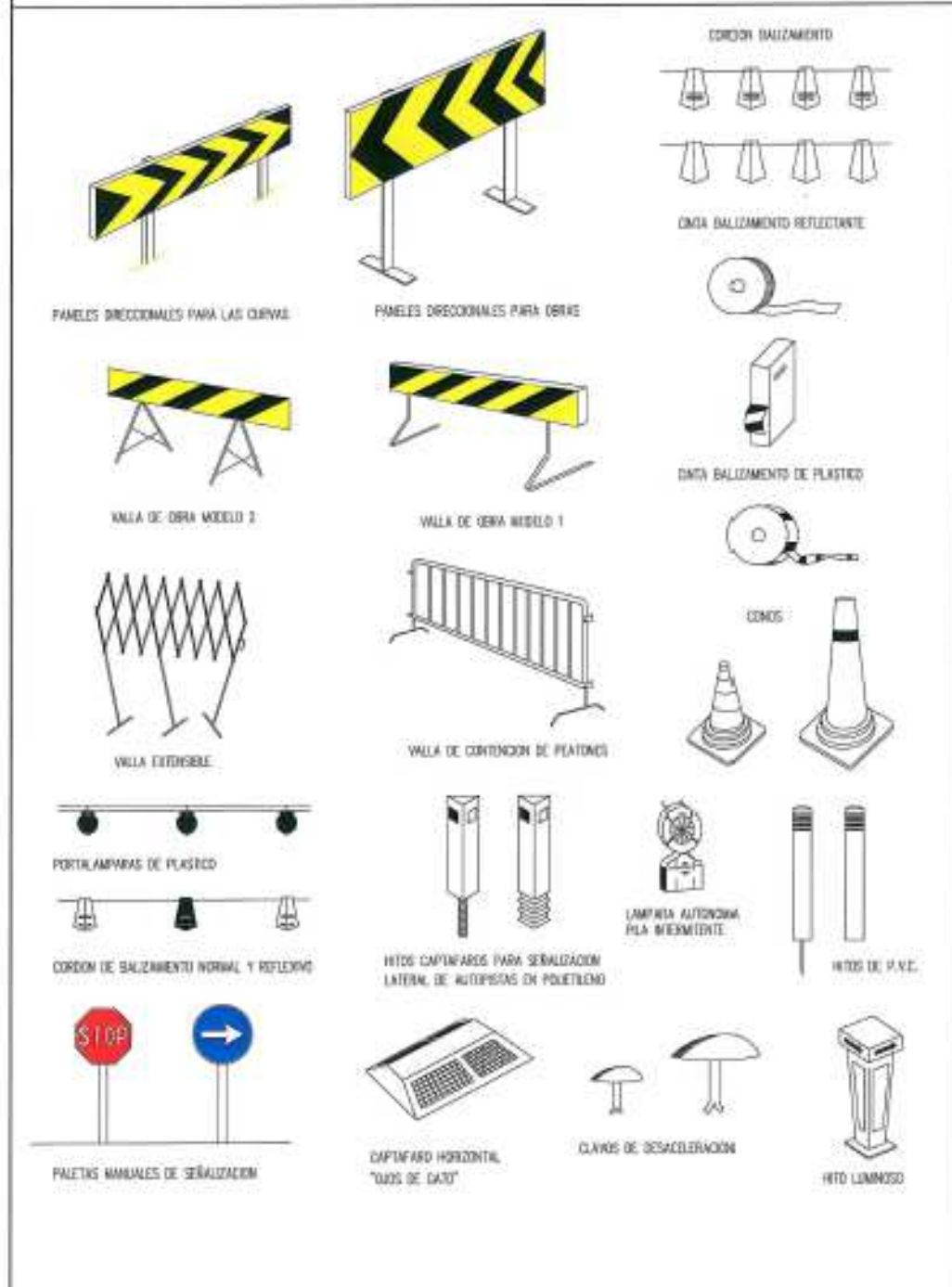






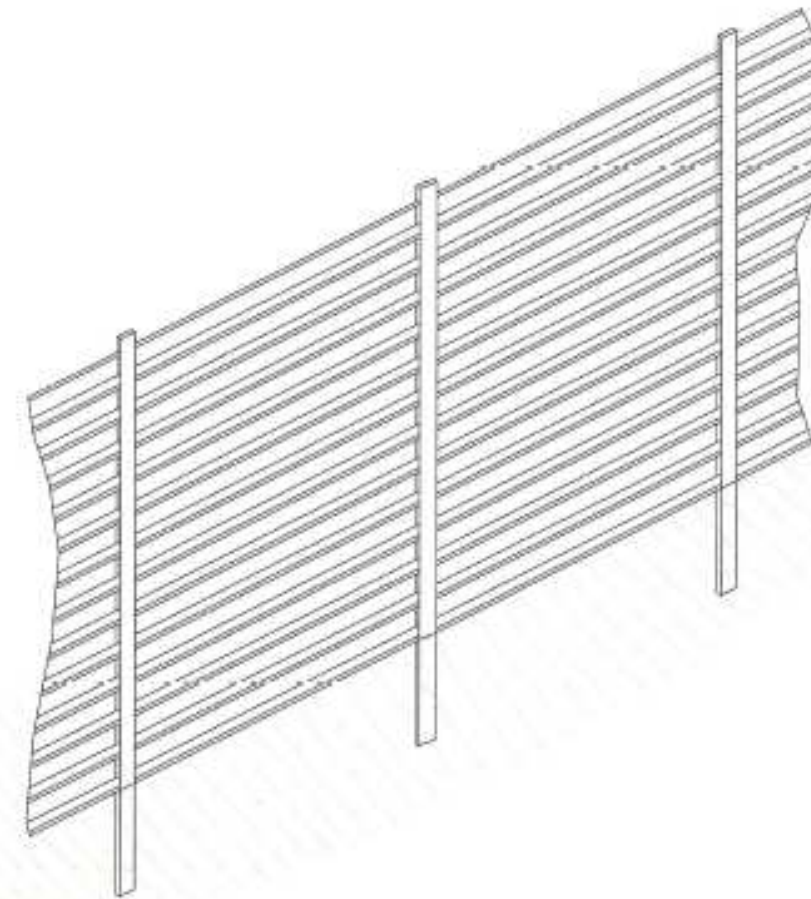
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

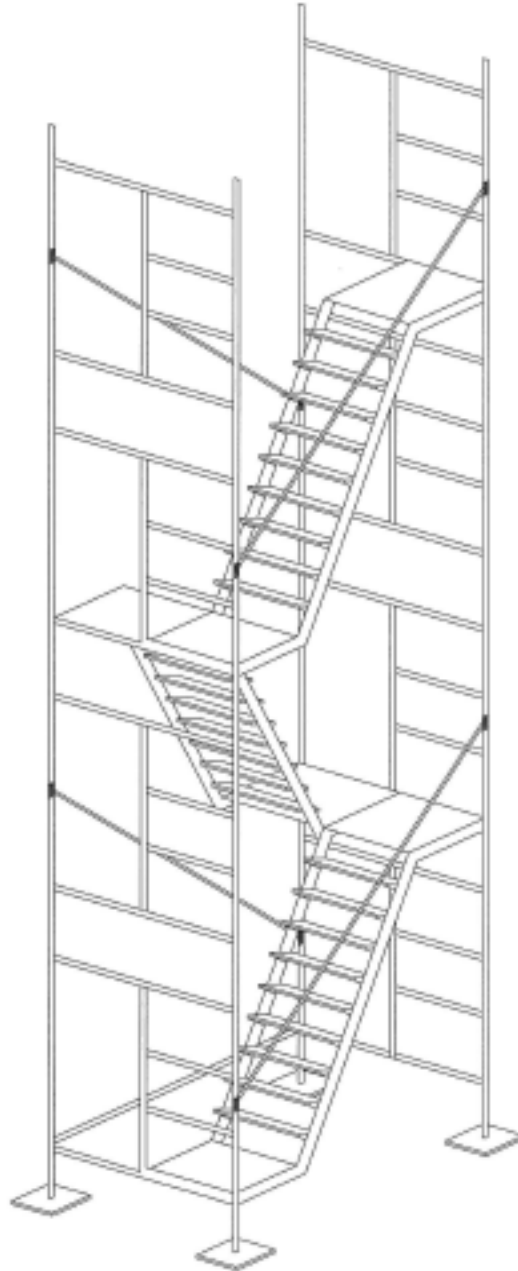
VALLA DE CERRAMIENTO METALICO





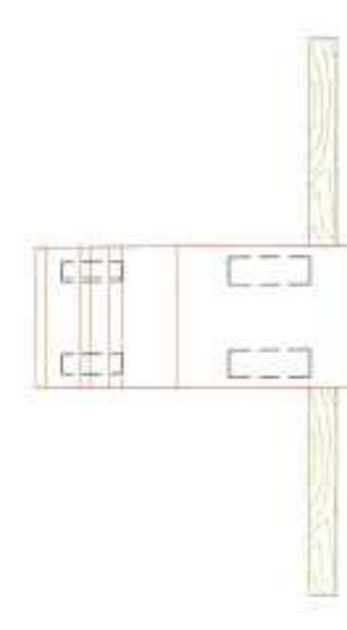
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ESCALERA PROVISIONAL



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



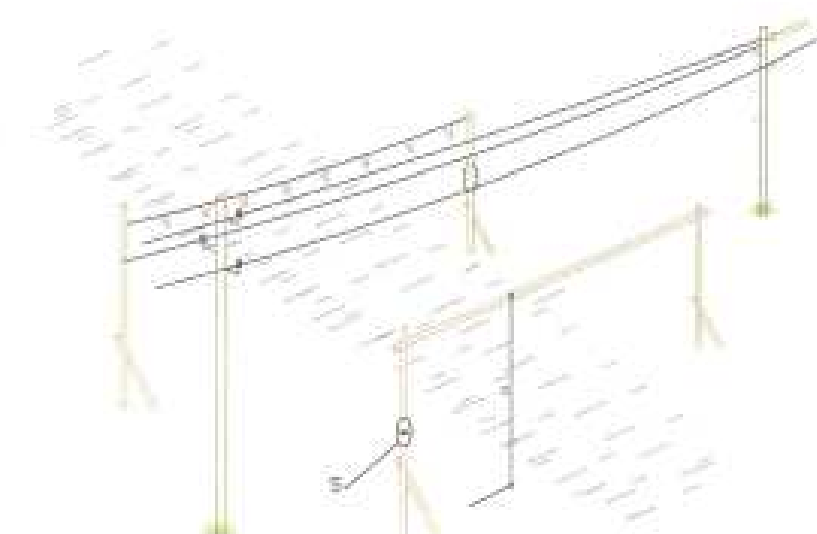
PLANTA



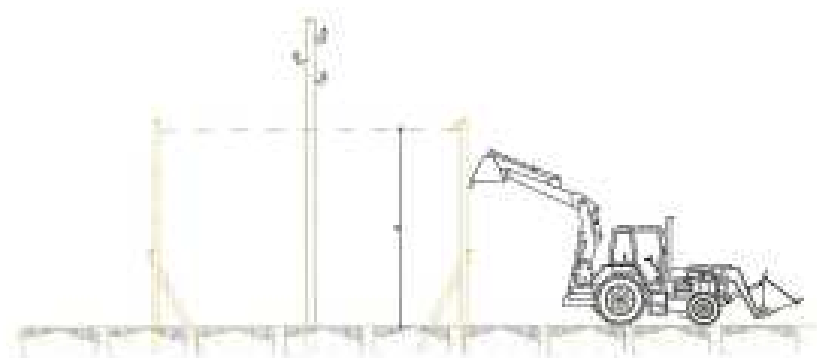
SECCION

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LAS LINEAS ELECTRICAS AEREAS

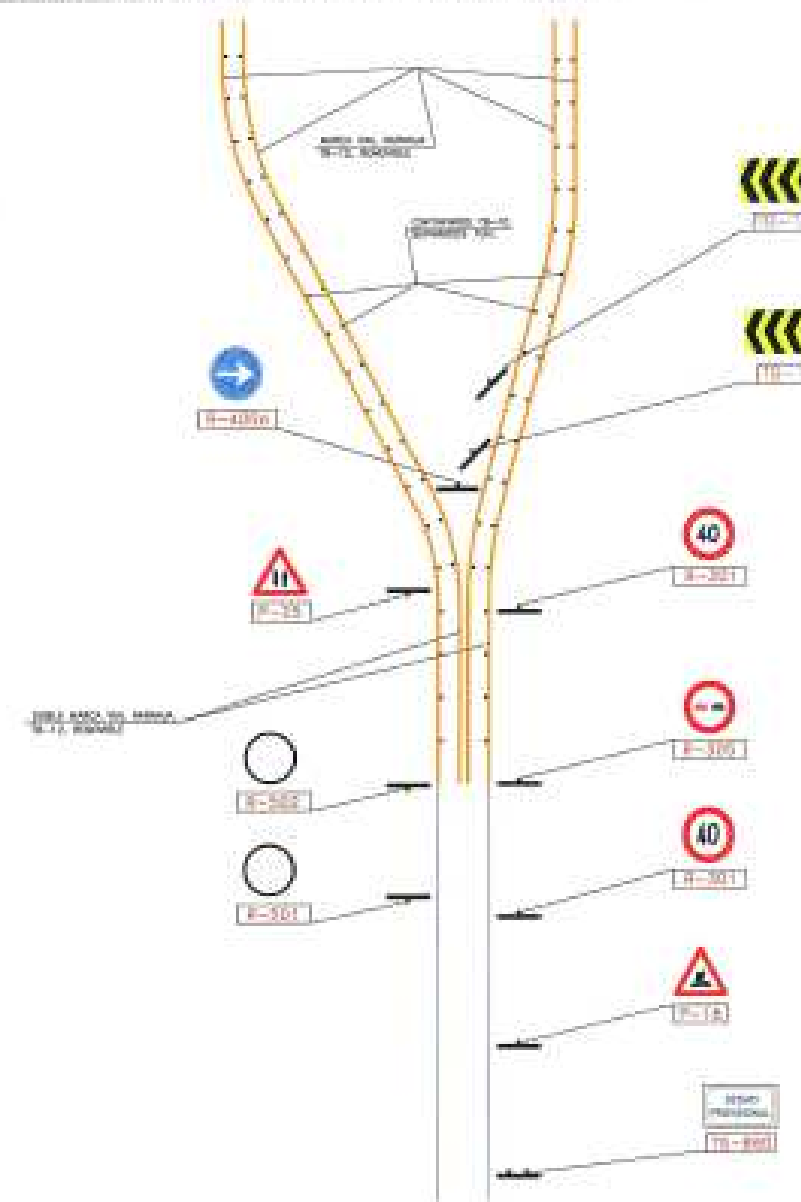


H= FASO LIBRE
S= SENAL DE ALTURA MAXIMA



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DESvío PROVISIONAL POR RAMALES DE ENLACE





PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD



7	SEGURIDAD Y SALUD		
7.1	Pa	Instalaciones provisionales de obra	
		TOTAL PARTIDA.....	2.976,
7.2	Pa	Señalizaciones	
		TOTAL PARTIDA.....	3.071,
7.3	Pa	Protecciones personales	
		TOTAL PARTIDA.....	2.263,
7.4	Pa	Protecciones colectivas	
		TOTAL PARTIDA.....	6.300,
7.5	Pa	Mano de obra de seguridad	
		TOTAL PARTIDA.....	1.578,



ANEJO Nº2 – FIRMES Y PAVIMENTOS



ÍNDICE

I FIRMES Y PAVIMENTACIÓN.....	2
I.1 Categoría de tráfico.....	2
I.2 Formación de la explanada	2
I.3 Secciones de firme	2



I FIRMES Y PAVIMENTOS.

El objetivo del presente anejo es la justificación de las secciones de firme adoptadas en el viario de acceso y estructurante de nuestro proyecto que compone la urbanización en función de la categoría de tráfico y propiedades del terreno de implantación.

Se ha tratado en todo momento de seguir unos criterios de estimación de tráfico y de selección de las secciones de firme compatibles en la mayor medida posible con las directrices de la Norma 6.1 IC *Secciones de Firme de la Instrucción de Carreteras y el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3)*, sin ser estas determinantes pues el viario propuesto tiene carácter urbano.

I.1 Categoría de tráfico

Se estima una categoría de **tráfico pesado T31** tanto para la primera parte de acceso (V) como la segunda parte correspondiente al vial simétrico (V1), el cual se corresponde con la IMD de vehículos pesados que se refleja en la tabla 1.B de la Norma 6.1 IC *Secciones de Firme de la Instrucción de Carreteras*.

TABLA 1.B Categoría de tráfico pesado T3 y T4.

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

I.2 Formación de la explanada

Siguiendo las indicaciones del informe geotécnico, se procederá a la formación de la explanada con 60 cm de todo uno de frente de voladura en las zonas en las que se apoye sobre suelos tolerables y en aquellas zonas en las que se apoye sobre suelos marginales o inadecuados se formara la explanada con 80 cm. Compactada convenientemente, la experiencia asegura en un ensayo de placa de carga un $E_{v2} \geq 300\text{MPa}$, lo que se asemeja a las características de una explanada E3 según la Norma 6.1 IC *Secciones de Firme de la Instrucción de Carreteras*.

TABLA 2. Módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga.

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{v2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

I.3 Secciones de firme

Para los viales objeto de nuestro proyecto, considerando una explanada cuyas características se asemejan a una tipo E3 y un tráfico de categoría T31, de acuerdo con la Norma 6.1-IC "Secciones de firme" se elige la sección de firme 3131, organizándose de acuerdo a la norma de la siguiente forma:



- 4 cm de mezcla bituminosa en caliente AC16 surf D en capa de rodadura con árido silíceo.
- 5 cm de mezcla bituminosa en caliente AC22 bin S en capa intermedia con árido calizo.
- 7 cm de mezcla bituminosa en caliente AC32 base G en capa base con árido calizo.
- 25 cm de zahorra artificial.

		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T31	T32	T41	T42
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1				
	E2				
	E3				

Espeores mínimos en cm

MB Mezclas bituminosas H-F Hormigón de firme SC Suelo cemento ZA Zahorra artificial

(1) Estas capas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial o mezcla bituminosa abierta en frío sellada con un tratamiento superficial.

Nota 1: Para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) las capas tratadas con cemento deberán prefisurarse con espaciamientos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

Nota 2: En la categoría de tráfico pesado T42 con tráficos de intensidad reducida (menor que 100 vehículos/carril/día) podrá disponerse un riego con grava bica pa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.

“Catálogo de secciones de firme para las categorías de tráfico pesado T3(T31 Y T32) Y T4(T41Y T42), en función de la categoría de la explanada. ”



ANEJO Nº3 – SERVICIOS IMPLANTADOS



ÍNDICE

Pág.

1. RED DE SANEAMIENTO.....	2
1.1 Saneamiento de aguas pluviales	2
1.1.2 Cálculos para la red de saneamiento de aguas pluviales	2
1.2 Saneamiento de aguas residuales	5
1.2.1 Cálculos para la red de saneamiento de aguas fecales.....	5
2. RED DE ABASTECIMIENTO	6
2.1 Descripción de la red general.....	6
2.2 Cálculos para la red de abastecimiento	7
2.2.1 Criterios de cálculo	7
2.2.2 Propiedades hidráulicas	7
2.2.3 Descripción de los materiales empleados.....	7
2.2.4 Formulación.....	7
2.2.5 Combinaciones	8
2.2.6 Resultados	8
3. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO	10
3.1 Descripción general de la instalación.....	10
3.2 Parámetros de iluminación de los viales.....	11
3.3 Acometidas.....	12
3.4 Cuadros de protección, medida y control	13
3.5 Redes de distribución	13
3.6 Descripción y fijación de las unidades luminosas.	13
3.7 Soportes de la luminaria.....	14
3.8 Luminarias	14
3.9 Normativa.....	15



El dimensionamiento se ha realizado dentro del proyecto global de la urbanización, de esta manera, no es objeto el dimensionamiento de los servicios pero sí su implantación.

A continuación describimos las hipótesis, cálculos y resultados de las redes de saneamiento, abastecimiento y alumbrado público.

1. RED DE SANEAMIENTO

Anteriormente el Polígono del Vallegón contaba con una red unitaria y la FASE 1 del AIEP -ya ejecutada- con red separativa.

El vertido de aguas pluviales de la FASE 1 se realizaba en el Arroyo Tabernillas a través de dos tanques de tormenta -dimensionados para el volumen específico de esta FASE- mientras que la red de fecales se conectaba al colector principal del Ayuntamiento, que a su vez estaba conectado a otro perteneciente al Gobierno de Cantabria.

Los vertidos a la red de todas las empresas del Polígono del Vallegón no tenían la posibilidad de analizarse independientemente y las parcelas de la nueva fase no tenían prevista una arqueta específica de control de vertido. Debido a esto, el Gobierno de Cantabria obligó a construir un tanque de regulación y mezcla para retener el caudal punta de aguas residuales y controlar su calidad.

Por otra parte, también se llevó a cabo la ampliación del bombeo de Riomar, motivada, entre otras cuestiones, por la aportación adicional del desarrollo de la FASE 1.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, la urbanización general de la nueva fase, que corresponde a la situación actual de nuestros viales, se desarrolla como la red separativa para aguas pluviales y fecales.

1.1 Saneamiento de aguas pluviales

A este respecto, el cálculo del caudal se ha realizado siguiendo como referencia la metodología recogida en la Instrucción 5.2 "Drenaje superficial" del Ministerio de Fomento, la cual permite determinar el caudal de referencia a partir de las superficies de Aportación y una intensidad máxima de lluvia deducida a partir de una pluviosidad máxima asociada al periodo de retorno considerado.

Siguiendo los requerimientos de la Confederación Hidrográfica, con el desarrollo de la nueva fase general se proyecta un nuevo tanque de tormenta en el extremo noreste para acabar vertiendo en el Arroyo Tabernillas.

Para el dimensionamiento de los diferentes elementos del drenaje superficial del vial, se ha seguido como referencia la metodología recogida en la Instrucción 5.2 IC "Drenaje Superficial" del Ministerio de Fomento, la cual permite determinar el caudal de referencia a partir de las superficies de aportación y una intensidad máxima de lluvia deducida a partir de una pluviosidad máxima asociada al periodo de retorno considerado.

De acuerdo con los procedimientos habituales para el cálculo del drenaje superficial, los caudales de referencia de origen pluvial se determinarán para cada cuenca de aportación considerada inferior a 1 km² mediante la aplicación de la fórmula racional.

Los viales proyectados, incorporan a la red general mediante sumideros las aguas pluviales que discurren por su propia superficie. Dicha red general se construye bajo su calzada, conecta las acometidas de las parcelas colindantes y da continuidad al saneamiento global de toda la urbanización. Distancia sumideros.

Se emplean conducciones de PVC color teja SN4 liso para los diámetros de 200, 315 y 400 mm y de hormigón armado clase 135 para los diámetros 500, 600, 800, 1.000 y 1.500 mm.

Los pozos serán de hormigón armado prefabricados de diámetro interior 1 m para conducciones de hasta 600mm y de 1,5 m para el resto. Los pozos de resalto se realizarán in situ de hormigón armado.

1.1.2 Cálculos para la red de saneamiento de aguas pluviales

Cálculo de los caudales máximos

La obtención del caudal de recogida se ha realizado abordando su determinación cuantitativa atendiendo a la magnitud máxima del caudal a desaguar que precisa el cálculo del drenaje superficial, considerando un periodo de retorno de 10 años



$Q=(C.I.A)/K$ o análogamente, si hay diferenciación de superficies $Q=\text{Sumatorio de } (C_i.I.A_i)/k$

Los factores que intervienen en la fórmula anterior son:

Q es el caudal máximo previsible en la sección de desagüe en estudio en litros/seg.

C es el coeficiente de escurrimiento de la cuenca (o del área diferenciada, si el C_i), factor adimensional.

I es la intensidad de lluvia máxima previsible en un periodo de retorno dado (T) en,,/ht corresponde una precipitación de duración igual al tiempo de concentración (t_c) de la cuenca.

A es la superficie de la cuenca de aportación considerada, en m².

K es un coeficiente corrector que depende de las unidades en que se expresa Q y A, este coeficiente incluye un aumento del 20% en el caudal para tener en cuenta el efecto de las puntas de precipitación. Su valor se obtiene de la tabla 2.1 DE LA Instrucción 5.2IC“Drenaje Superficial”. Para evitar un excesivo sobredimensionamiento en los diámetros de las conducciones, como consecuencia de una sucesiva utilización en los cálculo de magnitudes e hipótesis siempre adoptadas del lado de la seguridad se opta por utilizar un valor de 3600.

Intensidad de lluvia

Para determinar la intensidad de cálculo a emplear a partir de la cual se obtienen los caudales de cálculo en el método racional (método hidrometeorológico), se aplica el método de recogida de la Instrucción 5.2 IC“Drenaje Superficial” del Ministerio de Fomento. Según dicha instrucción, la obtención de la intensidad de cálculo se realiza mediante la aplicación del siguiente procedimiento:

La intensidad media I_t (mm/h) de precipitación a emplear es la estimación de caudales de referencia por métodos hidrometeorológicos se podrá obtener por medio de la siguiente fórmula:

$$\left(\frac{I_t}{I_d}\right) = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\frac{28^{0,1}-t^{0,1}}{28^{0,1}-1}}$$

Siendo:

I_d (mm\h): la intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al período de retorno considerado. Es igual a $P_d/24$.

P_d (mm): la precipitación total diaria máxima correspondiente a dicho período de retorno, que podrá tomarse de los mapas contenidos en la publicación "Isolíneas de precipitaciones máximas previsibles

en un día", de la Dirección General de Carreteras, o a partir de otros datos sobre lluvias, los cuales deberán proceder preferentemente del Instituto Nacional de Meteorología.

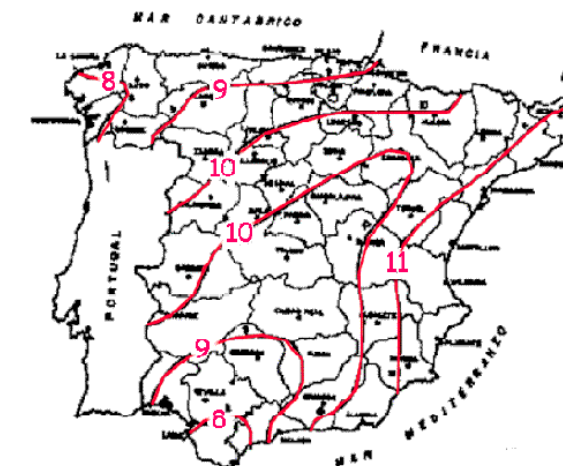
I_1 (mm/h): la intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho período de retorno. (Intensidad en una hora, equivalente a la hora más lluviosa de ese día). El valor de la razón I_1/I_d se podrá tomar de la figura 2.2 recogida en dicha instrucción (se acompaña imagen a continuación). En nuestro caso el valor de esa relación corresponde aproximadamente a 9.

t (en horas): la duración del intervalo al que se refiere I , que se tomará igual al tiempo de concentración.

I_t (mm/h): Intensidad en un periodo t cualquiera, que es lo que se pretende determinar.

Conociendo la Intensidad media del día y de una hora, podemos calcular la intensidad para el periodo de tiempo “ t ” considerado.

MAPA DE ISOLÍNEAS PARA LA RAZÓN I_1/I_d



(Figura 2.2 recogida en la Instrucción 5.2 IC “Drenaje Superficial” del Ministerio de Fomento).

Periodo de retorno.

Según lo establecido en el proyecto, que resulta acorde con la tabla 1.2 recogida en la Instrucción 5.2 IC “Drenaje Superficial” y según recomendaciones sobre intensidad de lluvia de “Saneamiento y Alcantarillado. Vertido de aguas residuales” (Aurelio Hernández Muñoz), se considera para la obtención de los máximos caudales de cálculo un periodo de retorno de $T = 10$ años.

Precipitación diaria máxima (Pd).

La precipitación total diaria correspondiente al periodo de retorno (T) considerado se obtiene a partir de la información contenida en la monografía Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular, editado por el Ministerio de Fomento. De dicha fuente y siguiendo el procedimiento establecido para su consulta, para la zona de actuación se obtienen los siguientes parámetros:

C_v	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067

$K_t = 1,469$ (factor multiplicador tabulado $C_v - T$)

$P_d = P \times K_t$; resultando:

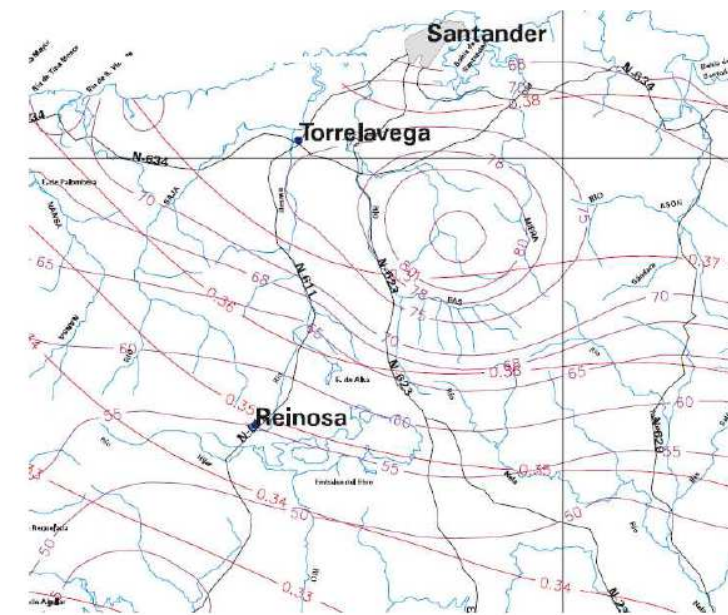
T(años9)	K_t	P_d (mm/día)	I_d (mm/h)
10	1,469	95,485	3,979

Tiempo de concentración.

Para la obtención de los caudales de cálculo con los que dimensionar las conducciones, resulta determinante analizar su magnitud teniendo en cuenta el tiempo de concentración de cada superficie vertiente asociada, entendiendo este como el tiempo máximo que tarda el agua recogida en el punto más alejado de la cuenca en llegar al punto de control considerado por donde evacua la totalidad de la misma.

Se asume que la mayor parte de la cuenca de aportación corresponde a un área con flujo difuso y un tiempo de concentración reducido, inferior a 30 minutos, por lo que de acuerdo con la Instrucción 5.2 IC “Drenaje Superficial” y siguiendo la recomendación de la norma (aptdo. 2.4) se adopta un $t_c = 5$ minutos.

A este tiempo de concentración hay que sumar el tiempo de recorrido a través de las canalizaciones, el cual se estima como el cociente del tramo estudiado dividido por la velocidad media del agua.



$P = 65$ mm. (Precipitación media diaria)

$C_v = 0,38$ (coeficiente de variación)



Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía corresponde a un coeficiente adimensional que cuantifica la proporción del agua de lluvia que pasa a formar parte de la escorrentía superficial, una vez que parte de las precipitaciones han sido absorbidas por filtración o retenidas por el suelo, de acuerdo con la permeabilidad del terreno y su pendiente, obteniendo a partir de ello la fracción del agua de origen pluvial cuyo caudal es preciso evacuar mediante los elementos del drenaje superficial.

En nuestro caso, se ha adoptado el coeficiente de escorrentía recogido en las recomendaciones habituales y avaladas por la experiencia, el cual para los viarios se toma un coeficiente $C=0.9$.

Dimensionamiento de conducciones

El dimensionamiento de las secciones de las tuberías para canalizar el caudal de diseño se realiza basándose en la fórmula de Manning, empleada frecuentemente para el cálculo en lámina libre.

$$Q = V \cdot S = S \cdot R^{2/3} \cdot \sqrt{J} \cdot n$$

Siendo:

V (m/s) la velocidad media de la corriente.

Q (m³/s) el caudal desaguado.

S (m²) el área de su sección de agua.

R (m) radio hidráulico, que es igual a S/p .

P (m) el perímetro mojado.

J (m/m) la pendiente de la línea de energía. Donde el régimen pueda considerarse uniforme, se tomará igual a

la pendiente longitudinal del elemento.

n coeficiente de Manning.

Teniendo en cuenta los criterios de cálculo descritos, se adjuntan las tablas justificativas con el dimensionamiento los distintos colectores sobre el vial de acceso y estructurante:

Colector N.º 1

	Superficie de aportación (m ²)			Tiempo de concentración (h)	Intensidad de lluvia (mm/h)	Coef. de escorrentía	Caudal recogido (l/s)	Longitud del tramo (m)	Diámetro interior (m)	Pendiente (%)	Rugosidad (n)	Grado de llenado (%)	Velocidad (m/s)
	Viales	Parcela	Veget.										
P1.6-P1.7	9704	23501		0,109	108,0	0,76	755,47	60	0,8	0,8	0,013	50,07	2,50
P1.7-P1.8	10613	28544		0,116	105,2	0,75	862,77	60	0,8	0,8	0,013	63,40	2,57
P1.8-P1.9	11911	33588		0,122	102,6	0,75	975,87	41,66	0,8	0,8	0,013	69,21	2,63
P1.9-P1.10	30034	43712	6451	0,127	101,0	0,74	1671,2	51,87	0,8	3,15	0,013	62,36	5,07
P1.10-P1.11	30653	43712	6451	0,130	100,0	0,74	1669,99	55,044	0,8	4	0,013	57,65	5,56
P1.11-P1.12	31342	43712	6563	0,132	99,0	0,74	1672,15	55,044	0,8	4	0,013	57,70	5,57
P1.12-P1.13	32055	43712	6803	0,135	98,1	0,74	1676,07	55,044	0,8	4	0,013	57,78	5,57
P1.13-P1.14	32723	43712	7153	0,138	97,2	0,74	1679,86	55,044	0,8	4	0,013	57,87	5,57
P1.14-P1.15	47763	81854	7684	0,141	96,4	0,75	2746,08	30,43	1	3	0,013	59,39	5,65
P1.15-P1.16	48156	81854	8588	0,142	95,9	0,74	2749,47	23,371	1	3	0,013	59,43	5,65
P1.16-P1.17	48478	81854	9707	0,143	95,5	0,74	2755,96	19,031	1	3	0,013	59,52	5,65
P1.17-TT	48746	81854	10359	0,144	95,3	0,74	2759,32	16,604	1	2,1	0,013	67,28	4,91
TT-P1.18	48746	81854	10359	0,145	95,0	0,74	2751,12	8,102	1	2,1	0,013	67,13	4,91
P1.18-P1.19	48746	81854	10359	0,146	94,8	0,74	2747,15	36,87	1	3,3	0,013	57,61	5,86
P1.19-P1.20	49245	81854	10359	0,147	94,3	0,74	2743,92	36,87	1	3,3	0,013	57,57	5,86
P1.20-P1.21	49751	81854	10359	0,149	93,8	0,74	2740,96	23,577	1,5	0,5	0,013	52,83	2,89
P1.21-P1.22	49751	81854	10359	0,151	93,2	0,74	2722,01	50	1,5	0,3	0,013	61,83	2,37
P1.22-P1.23	49751	81854	10359	0,157	91,5	0,74	2674,75	50	1,5	0,3	0,013	61,10	2,36
P1.23-P1.24	49751	81854	10359	0,163	90,0	0,74	2629,64	50,059	1,5	0,3	0,013	60,43	2,36
P1.24-P1.25	49751	81854	10359	0,169	88,5	0,74	2586,65	35	1,5	0,3	0,013	59,78	2,35
P1.25-P1.26	49751	81854	10359	0,173	87,5	0,74	2557,66	50	1,5	0,3	0,013	59,35	2,34
P1.26-Vertido	49751	81854	10359	0,179	86,2	0,74	2517,7	13,458	1,5	0,3	0,013	58,75	2,33
P4.7-P1.13	14336	38142		0,097	113,6	0,75	1249,43	8,067	0,8	2	0,013	59,78	3,98

	Superficie de aportación (m ²)			Tiempo de concentración (h)	Intensidad de lluvia (mm/h)	Coef. de escorrentía	Caudal recogido (l/s)	Longitud del tramo (m)	Diámetro interior (m)	Pendiente (%)	Rugosidad (n)	Grado de llenado (%)	Velocidad (m/s)
	Viales	Parcela	Veget.										
P2.1-P2.2	1598			0,083	121,6	0,90	48,57	46	0,3	1	0,009	40,69	1,80

Tanque de tormenta

Siguiendo los requerimientos de la Confederación Hidrográfica y el Ayuntamiento de Castro Urdiales, se proyecta un nuevo tanque de tormenta en el extremo noreste del ámbito de actuación, atravesando el polígono existente para verte al Arroyo Tabernillas.

El tanque de tormenta diseñado tiene una planta interior de 80 m² y una altura media de almacenamiento de 1,60 m, siendo el volumen total de almacenamiento de 128 m³.

En el Plano correspondiente a la Red de Saneamiento se muestra la ubicación de este y su posterior vertido al Arroyo de Tabernillas.



1.2 Saneamiento de aguas residuales

$$Q = V \cdot S = S \cdot R^{2/3} \cdot \sqrt{J} \cdot n$$

En la fase 2 del AIEP, se considera que el caudal incorporado a la red de saneamiento de aguas fecales coincide con el caudal de abastecimiento que tiene, aproximadamente, un caudal medio de 8 l/s y un caudal punta de 19 l/s.

Las aguas de toda la nueva fase se llevan al Polígono existente, conectando la red de aguas residuales a la tubería unitaria de diámetro 400 mm., la cual dispone de aliviaderos. Esta tubería llega al tanque de regulación y mezcla situado en el extremo noreste, en la playa de aparcamientos, y a través de la red municipal, al nuevo bombeo en Riomar. En lo que se refiere a la incorporación del agua procedente del vaciado y la limpieza del tanque de tormenta de la red de aguas pluviales a la red de aguas fecales, dado que no existe ninguna limitación al respecto, se plantea el vaciado de los depósitos en horario nocturno o en fines de semana, periodos en los que la red funciona muy por debajo del caudal medio, por lo que no será necesario tener en cuenta la aportación de estos caudales para el diseño de la red de aguas fecales.

La red de saneamiento general del nuevo parque empresarial se distribuye sobre los viales simétricos sur y este únicamente, por lo tanto, sólo es necesario centrarse en el dimensionamiento y diseño de las tuberías en la zona este del vial “V1”, el cual da continuidad, con las acometidas de las parcelas colindantes a la red general de saneamiento conectándola con la tubería unitaria de 400mm y posteriormente al tanque de regulación y mezcla.

El dimensionamiento de las secciones de las tuberías para canalizar el caudal de diseño se realiza basándose en la fórmula de Manning, empleada frecuentemente para el cálculo en lámina libre.

La conducción a disponer en nuestro vial será de PVC color teja SN4 liso de diámetro 315 mm, cuya justificación queda definida en el anejo de red de saneamiento.

Los pozos serán de hormigón armado prefabricados de diámetro interior 1 m.

1.2.1 Cálculos para la red de saneamiento de aguas fecales.

El dimensionamiento de las secciones de tuberías para canalizar el caudal de diseño se realiza basándose en la fórmula de Mannig, empleada frecuentemente para el cálculo en lámina libre.

Siendo:

V(m/s) la velocidad media de la corriente.

Q(m³/s) el caudal desaguado.

S(m²) el área de su sección de agua.

R(m) radio hidráulico, que es igual a S/p.

P(m) el perímetro mojado.

J(m/m) la pendiente de la línea de energía. Donde el régimen pueda considerarse uniforme, se tomará igual a la pendiente longitudinal del elemento.

N coeficiente de Manning.

Se considerará que el caudal incorporado a la red de saneamiento de aguas fecales coincide con el caudal de abastecimiento, calculado en el anejo de red de abastecimiento y PCI, con lo que tiene un caudal medio de 8 l/s y un caudal punta de 19 l/s.

Se detallan los resultados para el caudal punta de 19.2 l/s y una pendiente mínima de 0.8% que tiene la red, siendo la tubería de PVC teja SN4 liso de diámetro interior 300mm.

Caudal(l/s)	Diámetro interior(m)	Pendiente(%)	Rugosidad(n)	Grado de llenado(%)	Velocidad(m/s)
19.2	0.3	0.8	0.09	27.97	1.19

Para un grado de llenado del 85%, tendríamos los siguientes valores.

Caudal(l/s)	Diámetro interior(m)	Pendiente(%)	Rugosidad(n)	Grado de llenado(%)	Velocidad(m/s)
115.9	0.3	0.8	0.009	85	1.81



2. RED DE ABASTECIMIENTO

2.1 Descripción de la red general

En las inmediaciones de los terrenos afectados por el PSIR, existen dos depósitos, los cuales se abastecen del Arroyo Tabernillas, del sondeo de la Cava y del Depósito de Sámano –que a su vez está conectado a la red general de distribución de agua de Castro Urdiales.



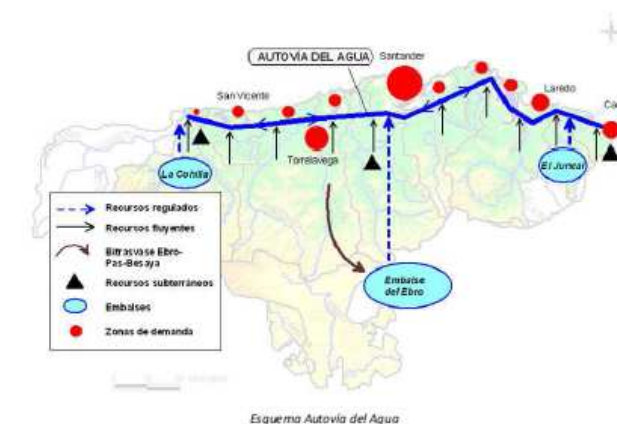
Situación de las infraestructuras de abastecimiento existentes

Una vez finalizadas las obras contempladas en el proyecto de “CONEXION DE LAS REDES DE ABASTECIMIENTO DE LOS POLIGONOS INDUSTRIALES DE EL VALLEGON Y PSIR AEIP CASTRO URDIALES CON LA ETAP DE SAMANO”, promovido por Suelo Industrial de Sámano 2006, S.L se garantizara el suministro de agua, al estar conectado con la infraestructura de la Autovía del Agua.

La Autovía del Agua es el nombre que recibe la infraestructura proyectada para interconectar todas las cuencas hidrográficas de Cantabria en sentido paralelo a la costa y a estas con el embalse del Ebro. El

objetivo de esta obra es permitir la transferencia de recursos hídricos entre las diferentes cuencas de Cantabria en función de la demanda existente en cada momento, utilizando a su vez los recursos procedentes del Embalse del Ebro, donde gracias al bitrasvase se almacena agua durante el invierno para la demanda estival.

Esquema Autovía del Agua



Sin embargo, las condiciones del suministro no eran suficientes para la ampliación del área industrial de la nueva FASE 2, fundamentalmente porque la capacidad de los depósitos es insuficiente y su cota es escasa para proporcionar la presión necesaria a las nuevas redes, tanto de abastecimiento como de protección contra incendios –que serán independientes-. Por este motivo se decide construir un nuevo depósito que además, permitiría solucionar también los problemas de presión de la red PCI en los puntos altos del actual desarrollo.

Se ha ejecutado un nuevo depósito formado por dos cuencos, para poder realizar tareas de mantenimiento, con la capacidad suficiente para abastecer a la 2ª fase del PSIR de Castro Urdiales y las zonas altas del polígono existente, suprimiendo el grupo de presión ejecutado junto a los depósitos actuales, y utilizando este bombeo para el suministro de este depósito que dispone de una reserva para la red de protección contra incendios.

Se conocen las demandas requeridas por el polígono del Vallegón y el PSIR 1ª Fase, siendo de 1,07 l/s y 5,3 l/s respectivamente. Para el PSIR 2ª Fase, a efectos de cálculo de conducciones, se asigna un caudal medio de 1 l/s/Ha con lo que se obtiene un caudal punta de 19,65 l/s para la superficie de parcelas prevista.

El depósito está dimensionado para acumular el volumen de agua necesario durante un día para el abastecimiento del PSIR 2ª Fase, el PSIR 1ª Fase y el polígono del Vallegón y la reserva necesaria para la red de protección.

Se ubica al sur del ámbito de actuación, fuera de los límites del PSIR, a una cota de aproximadamente de 150 m., suficiente para abastecer a las distintas áreas con la presión necesaria.



Desde el depósito, una tubería de DN 200 mm da servicio a las zonas altas del polígono existente y a la 2a fase del PSIR de Castro Urdiales, y en cada ramal hay una válvula reductora de presión para que esta no sobrepase los 5 kg/cm². Dichas válvulas se instalan con filtro y by-pass para su mantenimiento.

La red dentro del nuevo polígono forma un anillo entorno a la parcela sureste dando todas las acometidas necesarias.

Para las conducciones de diámetro 150 mm o superior se utilizan tuberías de fundición dúctil C40 cuya unión se realizara mediante junta de elastómero estándar, salvo en tramos en que la tubería pueda trabajar a tracción como en zonas de fuerte pendiente en el que se usara junta acerrojada.

Para diámetros inferiores a 150 mm se utilizan tuberías de polietileno de alta densidad PE-100 PN16 y su unión se realizara mediante soldadura por electrofusión, el tipo de tuberías que se proyectan en nuestro vial “V1” y las válvulas a instalar serán de compuerta de cierre elástico euro 20, ya que son diámetros inferiores a 300 mm.

Todos los accesorios ya instalados de la red global y los que instalemos en nuestro vial están diseñados para soportar una presión nominal de 16 BAR.

2.2 CÁLCULOS PARA LA RED DE ABASTECIMIENTO

2.2.1 Criterios de cálculo

Para el cálculo de las canalizaciones de la obra general se ha asignado un caudal medio de 1 l/s/Ha, dato habitual de dotación para un polígono industrial, siendo la superficie edificable de 8,1855 Ha tenemos un caudal medio de 8,186 l/s.

Se hace la suposición de que el consumo diario se realiza en 10 horas, con lo que tenemos un caudal punta de 19,65 l/s.

Se ha considerado una posible ampliación de polígono en una 3ª Fase con una superficie edificable

2.2.2 Propiedades hidráulicas

- Viscosidad del fluido: $1.15000000 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- N.º de Reynolds de transición: 2500.0

2.2.3 Descripción de los materiales empleados.

Los materiales utilizados para la urbanización de saneamiento de los viales, en este caso y debido a la descripción de la red general, sobre el vial estructurante “V1”, son:

1 PN16 TUBO PEAD - Rugosidad: 0.00500 mm

Descripción	Diámetros(mm)
DN63	51.6
DN90	73.6
DN110	90.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

2.2.4 Formulación



$$h = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu_s}$$

$$f_l = \frac{64}{Re}$$

$$\frac{1}{(ft)^{1/2}} = -2 \cdot \log \left(\frac{k}{3,7 \cdot D} + \frac{2,51}{Re \cdot (ft)^{1/2}} \right)$$

donde:

- h es la pérdida de altura de presión en m.c.a.
- f es el factor de fricción
- L es la longitud resistente en m
- Q es el caudal en m³/s
- g es la aceleración de la gravedad
- D es el diámetro de la conducción en m
- Re es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia en el flujo
- v es la velocidad del fluido en m/s
- ν_s es la viscosidad cinemática del fluido en m²/s
- f_l es el factor de fricción en régimen laminar ($Re < 2500,0$)
- f_t es el factor de fricción en régimen turbulento ($Re \geq 2500,0$)
- k es la rugosidad absoluta de la conducción en m

En cada conducción se determina el factor de fricción en función del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando f_l o f_t según sea necesario para calcular la caída de presión.

Se utiliza como umbral de turbulencia un n.º de Reynolds igual a 2500,0.

2.2.5 Combinaciones

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Se emplea un coeficiente de mayoración en las longitudes del 20.0 % para simular en el cálculo las pérdidas en elementos especiales no tenidos en cuenta en el diseño.

Combinación	Hipótesis PSIR 2ª FASE	Hipótesis PSIR 3ª FASE
Combinación 1	1.00	1.00
Combinación 2	0.00	0.00

Se emplea un coeficiente de mayoración en las longitudes del 20.0 % para simular en el cálculo las pérdidas en elementos especiales no tenidos en cuenta en el diseño.

2.2.6 Resultados

Listado de nudos

El listado de nudos de las dos combinaciones de la red global de abastecimiento es la siguiente:



Combinación: Combinación 1

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N3	125.00	—	161.73	36.73	Pres. mín.
N9	93.50	—	137.43	43.93	
N11	94.50	—	136.58	42.08	
N12	93.50	—	135.27	41.77	
N13	92.00	—	134.54	42.54	
N14	92.00	—	134.39	42.39	
N18	91.70	—	134.53	42.83	
N19	91.50	—	134.53	43.03	
N20	91.30	—	135.08	43.78	
N22	92.30	—	137.08	44.78	
N23	93.45	—	137.36	43.91	
NC1	104.50	6.37	145.63	41.13	
NC2	96.00	0.00	136.97	40.97	
NC3	94.50	1.08	136.40	41.90	
NC4	94.50	1.21	136.54	42.04	
NC5	93.50	1.22	135.22	41.72	
NC6	93.50	1.08	135.09	41.59	
NC7	92.00	1.06	134.34	42.34	
NC8	92.50	3.61	133.76	41.26	
NC9	91.70	1.21	134.49	42.79	
NC10	91.50	5.55	134.31	42.81	

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC11	91.30	1.21	135.05	43.75	Pres. máx.
NC12	92.30	1.22	137.04	44.74	
NC13	93.45	1.21	137.33	43.88	
SG1	157.50	-26.02	162.50	5.00	

Combinación: Combinación 2

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N3	125.00	—	160.35	35.35	Pres. mín.
N9	93.50	—	137.34	43.84	
N11	94.50	—	134.07	39.57	
N12	93.50	—	133.26	39.76	
N13	92.00	—	132.91	40.91	
N14	92.00	—	132.75	40.75	
N18	91.70	—	132.93	41.23	
N19	91.50	—	132.95	41.45	
N20	91.30	—	133.85	42.55	
N22	92.30	—	136.83	44.53	
N23	93.45	—	137.24	43.79	
NC1	104.50	6.37	145.63	41.13	
NC2	96.00	19.65	134.34	38.34	
NC3	94.50	1.08	133.89	39.39	
NC4	94.50	1.21	134.04	39.54	
NC5	93.50	1.22	133.21	39.71	
NC6	93.50	1.08	133.08	39.58	
NC7	92.00	1.06	132.70	40.70	
NC8	92.50	3.61	132.12	39.62	
NC9	91.70	1.21	132.90	41.20	
NC10	91.50	5.55	132.73	41.23	
NC11	91.30	1.21	133.81	42.51	Pres. máx.
NC12	92.30	1.22	136.80	44.50	
NC13	93.45	1.21	137.20	43.75	
SG1	157.50	-45.66	162.50	5.00	

Listado de tramos



A continuación se muestran sólo los tramos necesarios para la urbanización de los viales objeto y por lo tanto proyectados sobre el vial “V1”:

Combinación: Combinación 1

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s
N13	N14	20.52	DN110	4.67	0.15	0.73
N13	N17	17.10	DN110	0.77	0.01	0.12
N14	N15	12.13	DN90	3.61	0.15	0.85
N14	NC7	6.50	DN63	1.06	0.05	0.51
N15	N16	16.44	DN90	3.61	0.20	0.85
N16	NC8	22.54	DN90	3.61	0.28	0.85
N17	N18	34.08	DN110	0.77	0.01	0.12
N18	N19	10.64	DN110	-0.44	-0.00	-0.07
N18	NC9	3.52	DN63	1.21	0.03	0.58
N19	N20	47.39	DN110	-5.99	-0.55	-0.94
N19	NC10	21.91	DN110	5.55	0.22	0.87
N20	N21	35.83	DN110	-7.20	-0.58	-1.13
N20	NC11	3.41	DN63	1.21	0.03	0.58

Combinación: Combinación 2

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s
N13	N14	20.52	DN110	4.67	0.15	0.73
N13	N17	17.10	DN110	-1.04	-0.01	-0.16
N14	N15	12.13	DN90	3.61	0.15	0.85
N14	NC7	6.50	DN63	1.06	0.05	0.51
N15	N16	16.44	DN90	3.61	0.20	0.85
N16	NC8	22.54	DN90	3.61	0.28	0.85
N17	N18	34.08	DN110	-1.04	-0.02	-0.16
N18	N19	10.64	DN110	-2.25	-0.02	-0.35
N18	NC9	3.52	DN63	1.21	0.03	0.58
N19	N20	47.39	DN110	-7.80	-0.89	-1.23
N19	NC10	21.91	DN110	5.55	0.22	0.87
N20	N21	35.83	DN110	-9.01	-0.87	-1.42
N20	NC11	3.41	DN63	1.21	0.03	0.58

3. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO.

3.1 Descripción general de la instalación

Se propone la creación de tres Centros de maniobra y protección, con dos circuitos independientes en cada centro de mando los cuales alimentaran a seis sectores diferentes del Polígono.

La red eléctrica asociada al alumbrado que se proyecta, constara de circuitos trifásicos a cuatro hilos, siendo la tensión de servicio entre fases de 400 V., y entre fase y neutro de 230 V.

La red de distribución se efectuara mediante conductores de cobre, aislados con XLPE a 0,6/1 kV., bajo tubo protector de PVC doble capa, enterrado en zanjas dispuestas a tal efecto, bajo las aceras de los viales.



Los puntos de luz elegidos están compuestos de báculos de 10 y 12 m. de altura, con luminaria cerrada de reparto asimétrico, para lámpara de vapor de sodio alta presión (V.S.A.P.) de 150 W y 250 W de potencia.

Los encendidos y apagados de los puntos de luz, se realizaran por medio de un interruptor crepuscular del tipo Astronómico, el cual ira situado en el interior de los Centros de Mando.

Con el fin de conseguir el ahorro energético previsto en el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 B.O.E. No 279 publicado el 19/11/08, se dispondrán en cada Centro de mando sendos equipos de regulación, estabilizadores de tensión, de 30 kVA, trifásicos a 400 V., para reducir el nivel luminoso de los puntos de luz durante las horas nocturnas.

3.2 Parámetros de iluminación de los viales.

Atendiendo a la instrucción EA-02 tendremos los siguientes parámetros de iluminación asociados los dos viales y a las rotondas correspondientes.

Vial de acceso V y vial estructurante V1

Los viales tendrá una velocidad limitada entre 30 y 60 km/h por lo que serán de moderada velocidad y la clasificación que la corresponde es B.

Situación de proyecto B2 considerada como Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas con una intensidad de tráfico $IMD \geq 7.000$.

Según CIE 115:2010 ME = 6-L.

Para velocidad moderada, intensidad de tráfico moderada, tráfico mixto, sin separación de calzadas, con una intensidad de intersecciones moderada, sin existencia de vehículos aparcados, con una luminosidad ambiental moderada y una orientación del trafico moderada tendremos que $L = 2$ por lo que adoptamos el valor más próximo del lado de la seguridad ME3c.

Clase de alumbrado	Luminancia de la clase de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia media	Uniformidad Global	Uniformidad Longitudinal	Incremento Umbral	Relación Entorno
	L_m (cd/m ²)	U_0 mínima	U_l mínima	TI (%) máximo	SR mínima
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50

Para las aceras se adopta una clase de alumbrado S1.

Clase de alumbrado	Iluminancia horizontal en el área de la calzada	
	Iluminancia media	Iluminancia mínima
	E_m (lux)	E_{min} (lux)
S1	15	5

Rotondas de circulación

En zonas urbanas o en carreteras dotadas de alumbrado público, el nivel de iluminación de las glorietas será como mínimo un grado superior al del tramo que confluye con mayor nivel de iluminación, cumpliéndose en todo caso lo establecido en el apartado 2.3.de la EA-02 referente a zonas especiales de viales. En el caso que nos ocupa todos los viales son del tipo ME3c. Al tratarse de un tramo de menos de 60 m se aplicará el criterio de la Iluminancia. La equivalencia de un vial ME3 es CE3 por lo que un grado superior nos proporciona un nivel CE2.

Clase de alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia media	Uniformidad Media
	E_m (lux)	U_m mínima
CE2	20	0,40



3.3 Acometidas

Denominamos de esta forma a las líneas que enlazan los centros de transformación, con los módulos de protección y medida, a instalar en los Centros de Mando del Alumbrado.

Al tratarse de un único Abonado, coinciden las acometidas con las líneas generales de alimentación y con las respectivas derivaciones individuales.

Las características principales que debe cumplir esta línea son:

- Los conductores serán de cobre del tipo RVK, aislados a 0,6/1 kV., según ITC-BT 09 y UNE 21.123
- Serán subterráneas e irán canalizadas bajo tubo corrugado de doble capa, liso en el interior, conforme a lo especificado en la ITC-BT 21.
- La máxima caída de tensión admisible será del 1,5%, según ITC-BT 15.
- La corriente máxima admisible se determinará según ITC-BT 07.
- El diámetro del tubo a instalar, estará dimensionado para poder ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, según ITC-BT 14.
- La sección del conductor neutro estará de acuerdo con lo dispuesto en la ITC-BT 08.

Las Derivaciones Individuales a instalar poseerán las siguientes características particulares, para los Centros de Mando CM 1, CM 2 y CM 3:

- Línea: Trifásica con Neutro.
- Sección de los conductores: 3x16+1x16 mm² Al
- 2x16 mm² hilo de mando
- Diámetro del tubo: 90 mm.

3.4 Cuadros de protección, medida y control

Los centros de medida, protección y control se ubicarán dentro de la urbanización y lo más céntricos de la distribución del alumbrado, tal y como se refleja en el plano de planta correspondiente.

Los centros de medida, maniobra y protección se proyectan de dimensiones suficientes, para admitir las ampliaciones futuras necesarias, y que servirán en su día para alimentar a otras posibles zonas del Polígono.

Envoltorios

Estarán formadas por armarios tipo antivandálico, contruados en hormigón armado prefabricados, con un grado de protección IP-65, s/UNE 20.324 e IK-10, s/UNE-EN-50.102, el cual albergará en su interior los elementos necesarios para que el Ayuntamiento pueda acogerse a la doble tarifa, disponiendo los elementos de medida en un módulo independiente de la protección y maniobra de los circuitos de salida.

El conjunto dispondrá de puerta con cerradura, estará conectado eléctricamente a tierra por piezas de fijación metálica, y la puerta dispondrá de un borne específico para conectarse directamente a esta toma de tierra.

Tipo de aparellaje

Todo el aparellaje eléctrico a instalar en el interior del cuadro serán automáticos de corte omnipolar, con un poder de corte para la intensidad de cortocircuito prevista de 15.000 A. y de 6.000 A., e irán colocados sobre carril DIN.

En la cabecera del cuadro se ubicará el correspondiente interruptor general automático de corte omnipolar en carga, de accionamiento manual, que permitirá el aislamiento de toda la instalación.

Aguas abajo del interruptor general se situarán las protecciones diferenciales y magnetotérmicas, indicadas en el esquema unificar, siendo aquellos de media sensibilidad, 300 mA.

Los circuitos de salida, se llevarán a bornas de conexión, situadas en la parte superior o inferior del cuadro (según las necesidades de la obra).

Todos los mecanismos llevarán marcado CE.

Componentes del cuadro

Los dispositivos que incluirá el cuadro general, serán los siguientes:

- 1 Equipo de medida tipo BIR para doble tarifa, contador de activa y de reactiva 3 Bases portafusibles y 3 fusibles de I-10 A., para protección del equipo de medida.
- 1 Equipo de regulación de nivel luminoso de 30 kVA, con entrada/salida a 400V.
- 1 Interruptor automático general corte omnipolar IV/63 A, 15 KA.
- 4 Relés Diferenciales 25 A/IV/300 mA.
- 4 Magnetotérmicos IV/25 A, 6 KA.
- 4 Contactores de IV/25 A.
- 1 Conmutador selectivo rotativo de 3 posiciones M-O-M
- 1 Programador astronómico
- 1 Reloj Programador
- 2 Magnetotérmicos I-10 A., para maniobra
- 1 Portalámparas con lámpara de incandescencia



- 1 Termostato
- 1 Resistencia de caldeo
- 1 Puesta a tierra con conductor de cobre de 1x50 mm² y picas Ac-Cu 2 m./14 mm.

Todo el aparellaje descrito anteriormente, estará construido para soportar una tensión mínima de 500 V.

3.5 Redes de distribución

La red de distribución eléctrica estará constituida por conductores aislados en el interior de tubo enterrado, y discurrirá por terrenos de Propiedad Municipal (aceras), según el trazado previsto en el plano de planta. Esta canalización será a base de un tubo de PVC doble capa, liso interiormente y corrugado en su exterior, de DN-90 mm., el cual irá dispuesto en zanja de 40x60 cm de dimensiones interiores, posado en cama de arena lavada de 5 cms. de espesor mínimo, tapándose el resto de la zanja por medio de material seleccionado y compactado procedente de la propia excavación. En el interior de la zanja se dispondrá la correspondiente banda de señalización de canalización eléctrica homologada.

En los cruces de calzadas En el cruce entre los dos viales, las canalizaciones se dispondrán en zanjas de 60x80 cms., y los tubos irán embebidos en macizo de hormigón en masa tipo HM-20, tal y como se detalla en las secciones tipos adjuntas en planos.

Se prevén arquetas de registro de 40x40x60 cms. de dimensiones interiores, para el tendido de la canalización en los cruces de calzada y los cambios de dirección, y en cada base de los apoyos. Las arquetas estarán constituidas por paredes de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 asta de espesor, y tapa y marco de fundición, con drenaje de fondo.

Tipo de conductores

- Cables: Unipolares de aluminio clase 5, ES07Z1-K (AS)
- Máxima caída de tensión admisible del 3% según ITC-BT-09 = 12 V.
- Aislamiento conductores: PVC 0,6/1 kV. s/ UNE-HD 603 y UNE-20.435
- Temperatura máxima de servicio: 60°C
- Comportamiento al fuego: no propagador de la llama UNE-EN 50265 no propagador del incendio UNE 20432 baja emisión de humos UNE-EN 50268 libre de halógenos UNE-EN 50267 no gases corrosivos

UNE-EN 50267

- Marcado CE

El conductor neutro de cada circuito que parte del cuadro de mando, no podrá ser utilizado por ningún otro circuito.

La sección mínima a emplear en los conductores de los cables, incluido el neutro, será de 16 mm². Si la sección de los conductores de fase es superior a 16 mm², la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla1 de la ITC—BT 07.

Los tramos que alimentan una sola lámpara son de 2 conductores (fase y neutro).

Los conductores a instalar en el interior de los báculos son de tipo antihumedad cilíndrico, del tipo RV., y que cumplan la norma UNE 21119.

La tensión a soportar por todos los cables será de 0,6/1 KV.

Los empalmes y derivaciones se realizarán en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m. sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanquidad del conductor.

Para las redes de control y auxiliares, se utilizarán sistemas y materiales similares a los proyectados para los circuitos de alimentación, y su sección mínima será de 2,5 mm².

La ejecución de la instalación, se realizará de acuerdo con las normas más exigentes para esta clase de trabajos, respetando los radios de curvatura de los cables señalados por los fabricantes de los mismos y utilizando siempre los materiales más idóneos para garantizar una perfecta continuidad en el servicio y alejar toda posible causa de avería.

El diámetro de las canalizaciones, así como la sección de los conductores queda reflejado y justificado en el anexo de cálculos eléctricos que acompaña a esta memoria.

Sistema de canalización

- Tubo PVC doble capa enterrado según UNE-EN 50086-2-4
- Comportamiento al fuego: no propagador de la llama
- Resistencia a la compresión: normal
- Resistencia al impacto: normal

3.6 Descripción y fijación de las unidades luminosas.

Las unidades luminosas se colocarán en los bordes de las aceras más cercanas a la calzada.



El alumbrado se construirá en el vial estructurante V1 de forma bilateral y en el vial de acceso al PSIR V se han distribuido de forma unilateral, tanto por los bordes como por el centro de los mismos.

La interdistancia será, aproximadamente, de acuerdo con el dimensionamiento de las columnas modulares.

las siguientes:

- Báculos de 10 m interdistancia de 35 m en el vial de acceso “V”.
- Báculos de 12 m interdistancia de 45 m en el vial estructurante “V1”.

En las rotondas se han situado báculos de 12 m con suficientes luminarias a fin de conseguir una buena orientación visual y un buen reparto de luminancia sobre las calzadas.

3.7 Soportes de la luminaria

Columnas de 10 y 12 m de Altura:

La nueva instalación se proyecta para:

Columna Mod. ATLAS PLUS o similar de 10 y 12M de altura, fabricada en acero galvanizado de 4mm de espesor, y tubo exterior fabricado en Poliamida Reforzada con fibra de Vidrio de 2,5mm de espesor, tratada contra rayos U.V y Clase II, sin riesgo de electrocución y no precisa toma de tierra ni mantenimiento. Llevaran puerta de inspección normalizada y contendrán en su interior una caja de acometida en material aislante y fusibles de protección de lámparas de 6 A. Dichos báculos irán anclados convenientemente sobre una cimentación de hormigón en masa tipo HM-20, de acuerdo con lo especificado en el plano correspondiente.

Los soportes de las luminarias se ajustaran a la normativa vigente, deberán cumplir el R.D. 2.642/85, el R.D. 401/89 y la O.M. de 16/5/89.

Se dimensionaran de forma que resistan las solicitaciones mecánicas, en particular a la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5.

Los soportes tendrán una abertura de dimensiones adecuadas al equipo eléctrico, para acceder a los elementos de protección y maniobra. La parte inferior de dicha abertura estará situada, como mínimo, a 0,3 m. de la rasante, y estará dotada de puerta o trampilla con grado de protección IP-44 s/UNE 20.324 e IK-10 s/UNE-EN 50.102.

Los conductores en el interior de los soportes serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm², y de tensión asignada 0,6/1 kV como mínimo.

En los puntos de entrada de los cables al interior de los soportes, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante, mediante la prolongación del tubo u otro sistema.

Zócalos- Registros- Abrazaderas:

Fabricados en poliamida (PA) reforzada con fibra de vidrio (FV), zócalos redondos disponiendo de alojamiento para extensiones y fusibles.

Doble aislamiento de clase II. No necesita derivaciones de tierra. No Presentan Riesgo de Electrocución. Alta resistencia al ácido úrico, con recubrimiento antiadherente que impida la adherencia de polvo, etiquetas adhesivas, etc. Permiten fácil limpieza.

Brazos:

Brazo Mod. ATP-FV-130-4.20 o similar, doble y cuádruple, fabricado en acero inoxidable de 1,2 mm de espesor y pintado en Poliéster.

3.8 Luminarias

Las luminarias previstas para el alumbrado viario del nuevo Polígono, serán las siguientes:

El modelo de luminaria será el STA-250/GC-LU con una lámpara de Vapor de Sodio de Alta Presión (V.S.A.P.) de 150 W. Estilo óptica LU.



3.9 Normativa

El planeamiento y ejecución de la instalación de electricidad en B.T., que se describe en este apartado, se ajustará en todo momento a todas y cada una de las especificaciones, por las que se ve afectada la obra, contenidas en los vigentes reglamentos:

- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01
- a EA-07 B.O.E. No 279 publicado el 19/11/08.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión s/Real decreto 842/2002, de 2 de Agosto. Instrucciones técnicas complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Instrucciones ITC-BT).

[illegible]

- Normas de referencia en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (normas UNE, ENE y CEI).
- Real Decreto 154/95 que traspone la Directiva 93/68/CEE, por la que se obliga a que todos los productos eléctricos dispongan de marcado “CE”.
- Normativa particular de la empresa Iberdrola distribuidora de la zona



ANEJO N°4 – ESTUDIO GEOTÉCNICO



ÍNDICE	Pág.
1. ANTECEDENTES	2
2. RECONOCIMIENTOS REALIZADOS	3
3. MARCO GEOLÓGICO GEOTÉCNICO	5
4. CONSIDERACIONES CONSTRUCTIVAS	10
4.2 Estabilidad de taludes en desmontes.....	11
4.3 Implantación de rellenos.....	12
5. ESTRUCTURS DE CONTENCIÓN.....	14
6. CONSIDERACIONES SOBRE LA EXPLANADA Y PAQUETE DE FIRME EN VIALES Y ZONAS DE APARCAMIENTO	16
7. ANÁLISIS ESPECIAL EN ZONAS CÁRSTICAS.....	18
ANEJO Nº1 REGISTRO DE CALICATAS	20
ANEJO Nº2 ENSAYOS DE LABORATORIO	30



1. ANTECEDENTES.

El presente informe realizado por la empresa TRIAX.SA trata de analizar los condicionantes geotécnicos que ocurrirán al ejecutar el proyecto de urbanización de dos viales representativos en una nueva área de ampliación de zona industrial de Castro, al Oeste del polígono Industrial del Vallegón.

Esta actuación se incluye dentro del Proyecto del PSIR el cual se desarrolla con una segunda fase de la Actuación Estratégica Integral Productiva (AIEP) de Castro Urdiales.

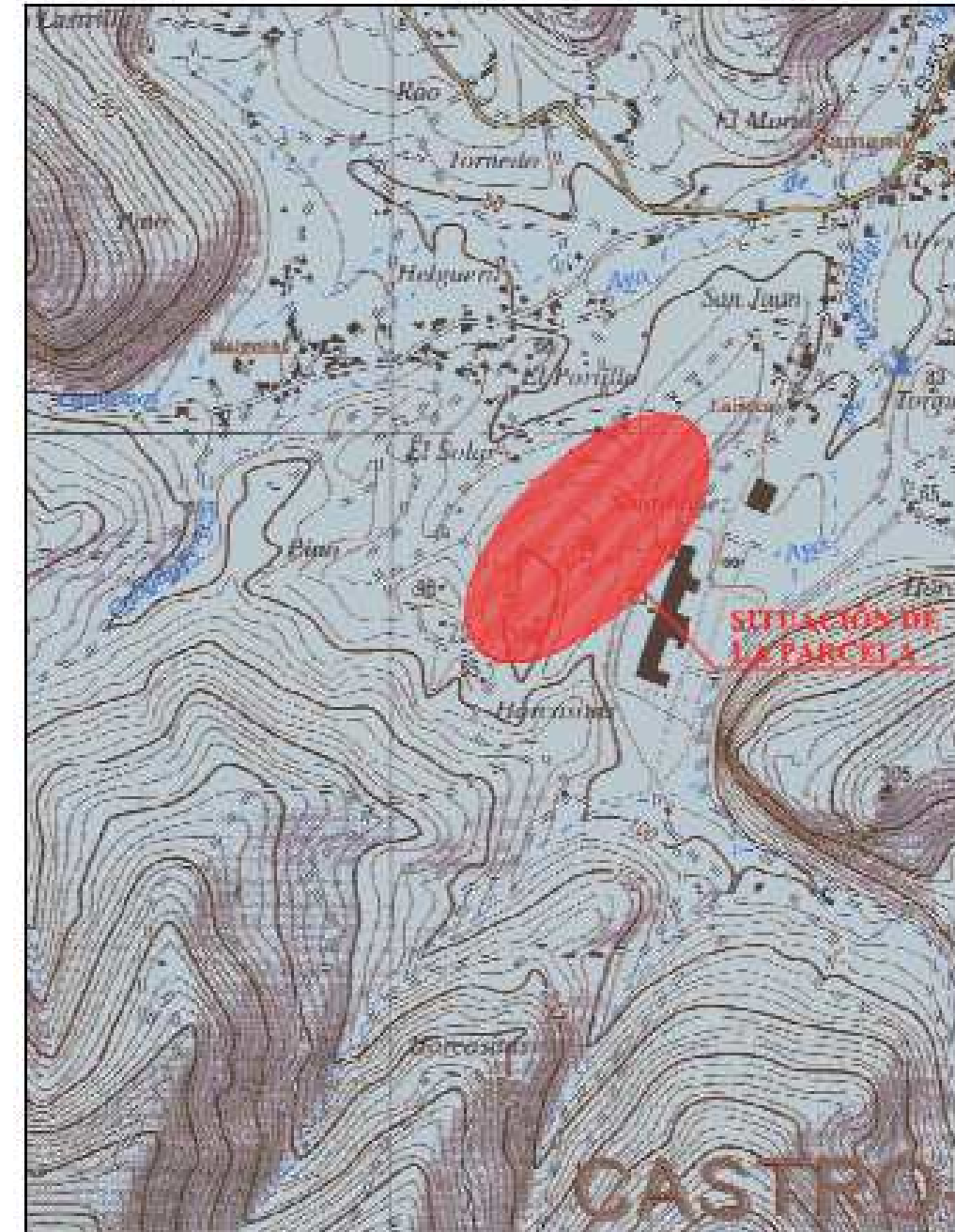
En concreto dicho informe será una aproximación en lo que hace referencia a:

- Las condiciones de cimentación de las instalaciones industriales y las recomendaciones sobre tratamiento de
- Zonas de implantación de rellenos y viales.
- Desmontes y excavaciones.

Los dos viales que se han proyectado son:

- El vial de acceso "V", el cual a través de un camino regularizado mediante escoria parte de la margen derecha del vial principal de las actuales instalaciones del Polígono del Vallegón y que bordea de N a NW las instalaciones de la fábrica Evobus Ibérica S.A ascendiendo progresivamente hasta alcanzar la alta montaña donde se ubicará el segundo vial "V1".
- El vial estructurante "V1" que constituye uno de los viales principales del parque empresarial en la nueva fase del PSIR y que subdivide al polígono en dos mitades, norte y sur.

El vial de acceso parte de una rotonda de nueva creación en el polígono existente y presenta una longitud de 431,84m, se enlaza mediante otra rotonda con el vial principal de dirección oeste a este y una longitud de 255,74 m. El segundo vial estructurante que divide al PSIR en norte y sur presenta en su tramo medio una última rotonda por donde continúa la proyección del otro vial estructurante que forma un anillo en torno a la parcela sureste.





2. RECONOCIMIENTOS REALIZADOS.

La actuación prevé la proyección de los dos viales y su proyecto de urbanización.

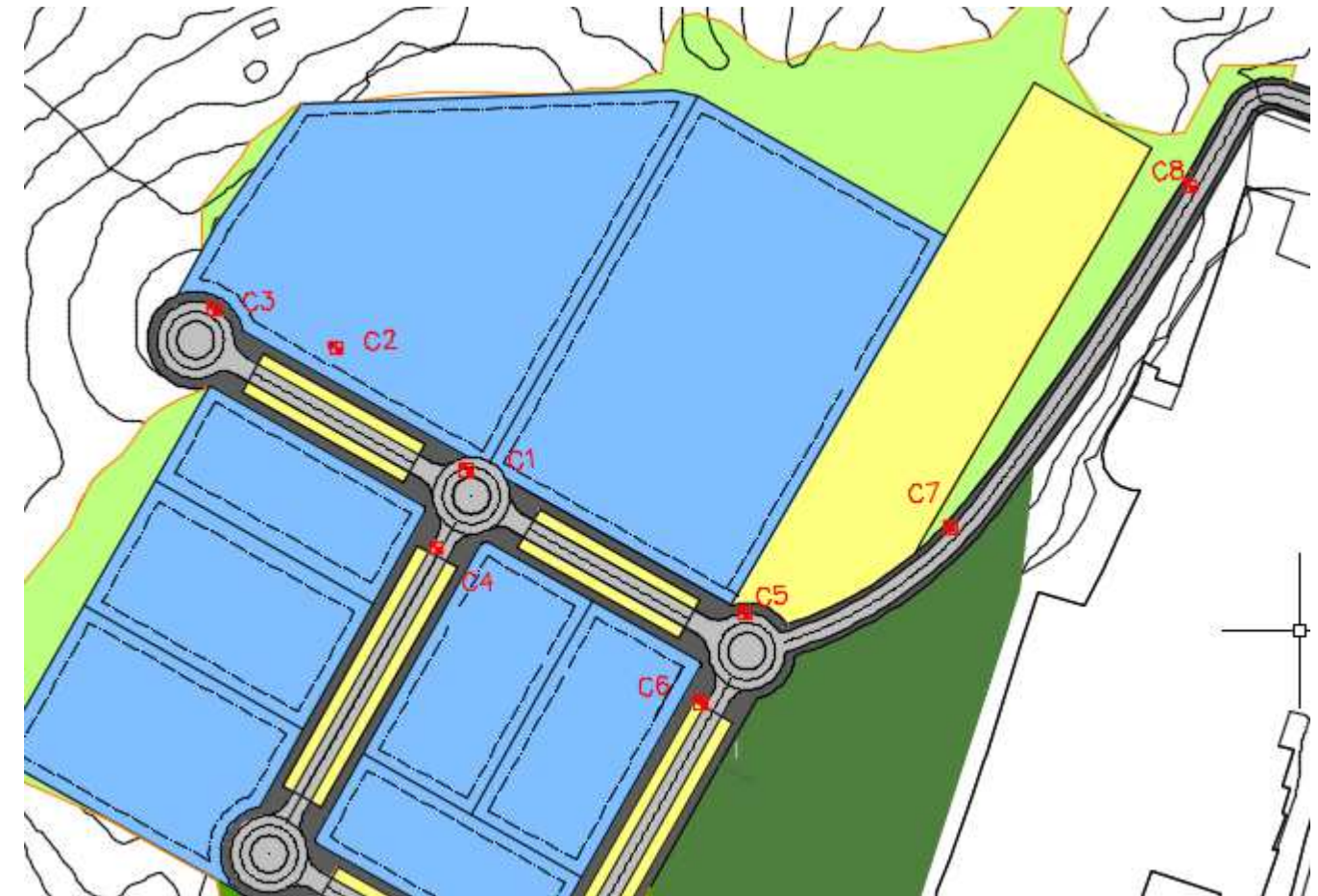
Con este objetivo se ha llevado a cabo una campaña previa de reconocimiento de campo condicionada por las limitaciones de acceso .

En concreto se han realizado 8 **pozos de reconocimiento** de C1- C8 como se puede apreciar en la imagen a siguiente. Su situación de muestra en el plano topográfico adjunto y la profundidad alcanzada se muestra a continuación.

Calicata	Profundidad (m)	Calicata	Profundidad(m)
C-1	3	C-5	4
C-2	5	C-6	4.5
C-3	0.4	C-7	6.4
C-4	0.7	C-8	6

En la mayoría de los casos (C1-C4 Y C6) dicha profundidad ha estado condicionada por la aparición de sustrato rocoso. Y en el resto de las calicatas dicha profundidad ha estado condicionada por las limitaciones de la máquina excavadora para seguir avanzando.

Durante la excavación de las calicatas no se detectó la presencia de agua libre dentro de la profundidad investigada ni inestabilidades en las paredes de las excavaciones , salvo en la calicata C-5, donde se detectaron pequeños desprendimientos de las mismas.



Durante la apertura de los pozos de reconocimiento, se han tomado muestras en bolsa y saco de los niveles atravesados sobre las uq een el laboratorio se han realizado ensayos de identificación (granulometría y límites de Atterberg), estado (humedad) y de agresividad. Se ha medido la resistencia al terreno mediante penetrómetro de mano a esas y otras profundidades.

Además y con el fin de determinar las características del terreno conforme a las preeinscripciones técnicas generales del PG-03, también se han realizado los ensayos pertinentes para su clasificación.

- Contenido de materia orgánica
- CBR
- Proctor normal
- Contenido en sales solubles



- -hinchamiento y colapso.

Sus resultados así como los registros y fotografía de las actuaciones de campo, se acompañan en forma de anejos.

Además se ha llevado a cabo una inspección visual del emplazamiento, lo que ha permitido elaborar una planta geológica donde se han señalado los afloramientos rocosos observados.

Igualmente se ha contado con la información contenida en el Mapa Geológico de España, a escala 1/50000, editado por el IGME, Hoja nº36 Castro Urdiales.



VISTAS GENERALES 1 Y 2 (ARRIBA Y ABAJO RESPECTIVAMENTE), DE LA PARCELA.



C/ Francisco Cervantes, 28 • 39011 PÉREZ DE SARMIENTO (Cantabria) • Teléfono 942 260 099 • Fax 942 260 100



FOTO DE DETALLE DE ALGUNO DE LOS AFLORAMIENTOS CALCÁREOS EXISTENTES EN LA PARCELA.



VISTAS GENERALES 3 Y 4 (ARRIBA Y ABAJO RESPECTIVAMENTE), DE LA PARCELA.



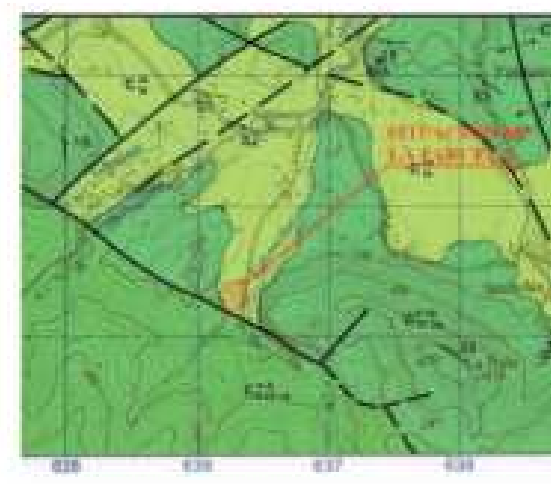


3. MARCO GEOLÓGICO GEOTÉCNICO.

Desde el punto de vista geológico, el área donde se emplazará la nueva zona industrial se encuentra algo tectonizada debido, probablemente a que es una zona donde el keuper no llega a aflorar, y por ello, en superficie la disposición de los materiales es sencilla, con estructuras que, en general, poseen gran continuidad; sin embargo, en profundidad, la actuación del nivel de despegue del keuper ha sido intensa, de ahí que existan series invertidas además de abundantes zonas de fractura y plegamiento.

En este caso en concreto, y como se observa en la planta geológica adjunta, la zona sur del polígono proyectado se encuentra atravesado por una falla, de escala regional, denominada como *Falla Laredo-La Peña*.

De dirección NW-SE, en varias zonas presenta una serie de bifurcaciones y una tectónica de pequeños bloques que podría indicar una mayor influencia del keuper en profundidad. En este caso concreto, esta estructura tectónica pone en contacto los niveles del Grupo Pas, en facies weald, cartografiados al sur del polígono, con otras dos formaciones Cretácicas dispuestas en secuencia normal y que constituirían el sustrato rocoso del resto de la parcela a estudiar.





Ref: OS0014-128-07/01

En concreto, las formaciones afectadas por el nuevo área industrial, de techo a muro, serían las que se describen a continuación:

*** Facies de Cuenca** (Gargasiense-Albiense Sup).

En general, dentro de esta unidad se han englobado todas las facies margosas y margocalcáreas que se depositaron en una situación de cuenca o zona deprimida adyacente a los altos arrecifales con sedimentación carbonatada. Las formaciones que la constituyen son:

- **Formación Soba:** Cuya potencia total puede llegar a alcanzar 1500 m., y presenta la siguiente sucesión vertical, en orden ascendente: calizas arenosas de color negro, bien estratificadas, margas, areniscas y lutitas con espongiarios y *tritaxia* sp. que intercalan niveles de brechas con bloques de caliza de hasta 50 m., y a techo lutitas y areniscas de ambiente marino de talud.

- **Formación Meruelo:** Constituida por margas grises nodulosas y calizas arcillosas con orbitolinas y ostreidos, siendo su potencia de unos 100 m.

- **Calizas arcillosas con espículas:** Se trata de una formación muy similar a la anteriormente descrita, pero se encuentra en una posición estratigráfica más baja. Está compuesta por margas y calizas arcillosas con espículas y *Tritaxia* sp.

En lo que se refiere a la parcela objeto de estudio, esta unidad afectaría fundamentalmente al vial de acceso proyectado, que comunica el nuevo área industrial con las actuales instalaciones del Polígono de Vallegón, así como al área donde se prevé instalar el aparcamiento norte.

Se han cartografiado afloramientos discontinuos a lo largo del talud de subida hacia el área de nueva implantación y se describen como calcarenitas de color marrón amarillento y grises en fractura fresca, con grado de alteración GM.; III.

Muestran importantes signos de carstificación y, en general, están muy arenilizadas. Posiblemente se trate de afloramientos pertenecientes a la Fm. Soba mencionada anteriormente.

En ninguno de los reconocimientos realizados se ha llegado a detectar este sustrato.

***Formación Calizas de Ramales** (Aptiense-Albiense Medio).

Se trata de calizas masivas, de color blanquecino con rudistas y corales. Presentan cambios laterales de facies muy bruscos con otras unidades, sobre todo con las que incluyen facies de cuenca. Se pueden diferenciar en ella los siguientes tramos:

- Uno inferior, de unos 90 m., de calcarenitas bioclásticas, grises, localmente algo dolomitizadas y normalmente bien estratificadas.

- Le siguen unos 30 m. de margas compactas con intercalaciones de calizas arcillosas y calcarenitas.

- Finalmente, un potente tramo de unos 680 m., de calizas y calcarenitas masivas, localmente dolomitizadas.

Esta formación rocosa afectaría prácticamente la totalidad del área de actuación, actualmente objeto de estudio. Además de los numerosos afloramientos detectados en la zona, este sustrato se ha llegado a interesar en varios de los reconocimientos de campo realizados. En concreto:

Calicata	Prof. aparición	Calicata	Prof. aparición
C-1	2,30-3,00 m.	C-3	0,25 m.
C-2	4,80 m.	C-4	0,50 m.



Se describe como caliza micrítica de color gris que muestran ciertos signos de carsificación, techo irregular y grado de alteración GM.: II.

***Grupo Pas, en facies weald** (Valanginiense Sup-Bedouliense Inf.)

El Grupo Pas está constituido, de techo a muro, por dos formaciones:

- *Formación Bárcena Mayor*, compuesta por conglomerados, areniscas y lutitas, con una potencia máxima de 600 m.

- *Formación Vega de Pas*, con 1000 m. de potencia máxima, incluye lutitas rojas con niveles canaliformes de areniscas que, en su tramo inferior, pasan lateralmente a lutitas negras con niveles arenosos de grano fino y fauna de agua dulce.

Esta formación se ha cartografiado afectando únicamente la zona sur del nuevo área industrial sin que se hayan observado afloramientos en la zona. Sin embargo, sí se ha llegado a detectar en la calicata C-6 a partir de los 4,00 m. de profundidad.

Se describe como areniscas de tamaño de grano medio y color marrón amarillento y rosado, fácilmente ripables, al menos, al inicio del tramo. Grado de alteración GM.: III-II.

Este sustrato rocoso, perteneciente a cualquiera de las tres unidades descritas anteriormente, se encuentra parcialmente enmascarado por depósitos cuaternarios de diferentes origen. En concreto, y de techo a muro:

*** Relleno antrópico** (Holoceno)

En la planta geológica adjunta se ha representado una amplia zona donde se ha vertido relleno de diferente procedencia y durante diferentes periodos de tiempo. Este relleno afecta, fundamentalmente, a la parcela NE y parcialmente a las parcela NW y SE (ver plano adjunto).

En los reconocimientos de campo realizados, este nivel se ha diferenciado en las calicatas C-1, C-2 y C-5 a C-8 con los siguientes espesores:

Calicata	Espesor (m.)	Calicata	Espesor (m.)
C-1	1,1	C-6	3,8
C-2	4,5	C-7	5,2
C-5	3,8	C-8	1,4

Sin embargo, la comparación de cartografías topográficas de la zona, en diferentes épocas, hace pensar que en algunos puntos los rellenos podrían llegar a tener espesores de hasta 15 m.

A pesar de su carácter heterogéneo, en todos los casos se puede hablar de una alternancia de niveles, unos de carácter fundamentalmente granular, y otros de granulometría más fina.

Así, en las calicatas C-1, C-2, C-5, C-6 y C-8 se describe la presencia de un nivel de bloques y gravas de caliza gris, de hasta 60 cm., en una matriz limo-arenosa de color marrón y marrón rojizo que engloba esporádicos restos de ladrillería, algún hierro y plásticos. Puntualmente aparecen bolos subredondeados de arenisca (calicata C-2).

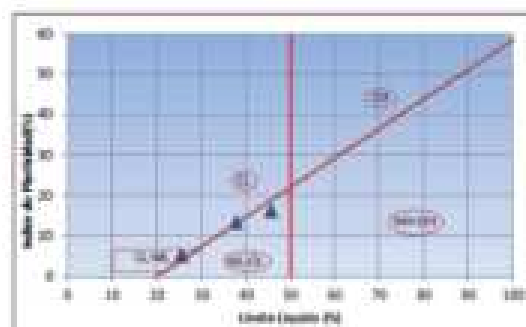
Alternando con estos niveles, aparecen otros de granulometría más fina descritos, en general, como limos y arcillas arenosas y, puntualmente arenas de tamaño de grano fino, de color marrón amarillento y marrón rojizo, que engloban restos de demolición, plásticos y gravas y bloques de caliza de color gris de hasta 1,00 m. Estos niveles se describen en las calicatas C-2, C-5, C-6 y C-7.

Pertenecientes a estos niveles de relleno antrópico, se recogieron varias muestras para su posterior análisis en el laboratorio. Sus resultados se resumen a continuación:



Calicata	Prof.	#100%	#10	#200	Limites	w _p (%)	Cu (PM)
C-1	2,00 m						1,63
C-2	2,50 m	60 mm	56,70	44,70	37,6/24,4/13,4	2,69	
C-6	3,10 m	10 mm	96,43	40,42	25,5/20,2/5,4	13,17	
C-7	2,70 m	12,5 mm	87,87	72,43	45,6/29,1/16,5	26,09	

Donde Cu (PM) es la resistencia al corte sin drenaje, en kg/cm², obtenida mediante penetómetro de mano.



De ellos se deduce que se trata de rellenos granulares con una matriz arcillo-limosa con algo de arena, de baja a media plasticidad.

Para la composición granulométrica de este suelo, puede suponerse un coeficiente de permeabilidad:

$$K = 10^{-6} \text{ cm/s.}$$

Por lo que se refiere a los ensayos de agresividad del suelo realizados, sus resultados fueron los siguientes:

Calicata	Profundidad	Acidez Baumann-Gully	Sulfatos
C-7	2,70 m.	0 ml/kg	No contiene

De donde se deduce que esta muestra se corresponde con un suelo **no agresivo para el hormigón**.

El resto de ensayos para la clasificación de este material, desde el punto de vista del PG-03, proporcionaron los resultados de la tabla adjunta.

Calicata	Profundidad	w _{max} (%)	P _{max} (kg/cm ²)	Índice C.B.R.	S.S. (%)	Yesos (%)	M.O. (%)	Hinchamiento libre (%)	Colapso (%)
C-2	2,50 m	60,1	1,903	90	0,31	0	0,1	8,6	0

Según estos resultados, la muestra analizada representaría un material clasificado como **INADECUADO**, por su porcentaje en hinchamiento libre (> 5%).

* **Depósitos eluviales, de alteración del sustrato rocoso** (Holoceno)

Se interesan únicamente en cuatro de los reconocimientos realizados (C-1, C-2, C-7 y C-8), y se distingue entre dos tipos, según la naturaleza del sustrato al que pertenezca:

- **Depósitos eluviales procedentes de la alteración de la Fm. Calizas de Ramales** (calicatas C-1 y C-4).

Se describen como limos arcillosos con indicios de arena y nódulos negruzcos que, puntualmente, pueden englobar gravas de naturaleza carbonatada con indicios de karstificación, procedentes del sustrato rocoso. Su espesor es reducido, oscilando entre los 70 cm. de la calicata C-1, y los 20 cm. de la calicata C-4.

- **Depósitos eluviales procedentes de la alteración de las facies de Cuenca** (C-7 y C-8).

Como se ha descrito al inicio de este epígrafe, este nivel rocoso presenta gran variabilidad litológica puesta de manifiesto durante la ejecución del reconocimiento de campo. Por este motivo, la naturaleza de estos depósitos en estas dos calicatas es algo diferente:



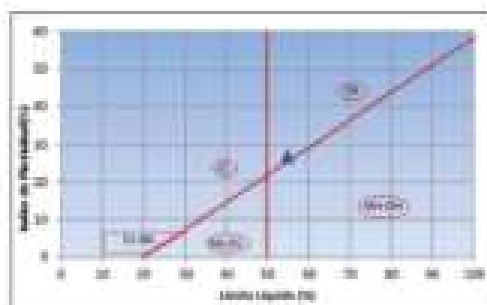
En la calicata C-7, por debajo del relleno antrópico, y a partir de 5,20 m. de profundidad, se describe la presencia de arenas limosas de grano fino y color marrón amarillento que engloban gravas de arenisca de grado de alteración GM.: III-II, fácilmente ripables.

Sin embargo, en la calicata C-8, estos niveles de alteración se describen como limos arcillosos-arcillas limosas con indicios de arena de color marrón amarillento, con nódulos negruzcos de oxidación.

En profundidad aparecen zonas cementadas y fragmentos de roca (margas) perteneciente al sustrato rocoso infrayacente.

Sobre una muestra en recogida en este nivel, se han llevado a cabo una serie de ensayos de laboratorio cuyos resultados se resumen en las tablas adjuntas:

Calicata	Prof.	#100%	#10	#200	Límites:	w(%)	CuPM)
C-8	2.30 m.	5 mm	60.53	93.59	54.9/29.7/27.1	24.09	> 3



Se trata, por tanto de arcillas limosas-limos arcillosos con indicios de arena de plasticidad media.

Para la composición granulométrica de este suelo, puede suponerse un coeficiente de permeabilidad:

$$K = 10^{-5} \text{ cm/s.}$$

El resto de ensayos para la clasificación de este material, desde el punto de vista del PG-03, proporcionaron los resultados de la tabla adjunta.

Calicata	Profundidad	W_{lim} (%)	γ_{lim} (T/m ³)	Índice C.B.R.	S.S. (%)	Yesos (%)	M.O. (%)	Hinchamiento libre (%)	Concreto (%)
C-8	2.30 m.	1.444	17.8	5.4	0.42	0	0.44	4.85	3.1

Según estos resultados, el material de la muestra se clasificaría como **MARGINAL**.

Todo ello se encuentra recubierto por una cubierta vegetal de entre 10 y 25 cm. de espesor.



4. CONSIDERACIONES CONSTRUCTIVAS

Como se comentó al inicio del informe, en el área bajo estudio, se prevé la ejecución de cuatro grandes zonas de aprovechamiento industrial, con sus equipamientos, urbanización, viales y zonas de aparcamiento.

La situación de este nuevo área industrial, abarca una extensa área más o menos llana, con zonas alomadas provocadas por la acumulación irregular del relleno antrópico descrito en el epígrafe anterior.

Para conseguir la superficie uniforme requerida, las labores de acondicionamiento prevén la eliminación de las citadas zonas elevadas intermedias (ver perfiles transversales adjuntos en el anejo correspondiente).

Las zonas perimetrales, donde se prevé la ubicación de las áreas de aparcamiento, se ubican en zonas de ladera con cierta pendiente, por lo que su acondicionamiento provocará la ejecución de rellenos de cierta entidad.

En cuanto a excavaciones que generen taludes en desmontes, se sabe que surgirán del acondicionamiento del vial de acceso principal, desde el polígono actual hasta las inmediaciones del área de nueva edificación, y también durante los trabajos de adecuación del recinto industrial, en su esquina SE.

En este último caso, el desmonte será de escaso desarrollo longitudinal, y tendrá una altura máxima de entre 8 y 9 m. para las geometrías de proyecto 2(H):1(V).

Partiendo de esta base y teniendo en cuenta, además, las limitaciones de la información disponible, a continuación se analizan cada una de estas necesidades de proyecto.

En concreto:

- Condiciones de cimentación de las instalaciones industriales.
- Estabilidad de desmontes y clasificación de los materiales excavados.
- Características de los rellenos y procedimiento constructivo. Elementos de contención y limitadores de su derrame.
- Ejecución de viales, explanada mejorada.



4.1 ESTABILIDAD DE TALUDES EN DESMONTES

Como se ha comentado, aparentemente, por la información suministrada, los mayores desmontes se van a producir en el acondicionamiento del vial de acceso a esta nueva área industrial desde las actuales instalaciones del polígono de Vallegón donde la ampliación de la plataforma del nuevo vial requiere el acercamiento a la ladera de la formación Cretácica en facies de Cuenca, y en la esquina SE del polígono, donde podría alcanzar los 8-9 m. de altura sobre la facies Weald.

En el momento de elaboración de este estudio no se dispone de información sobre la geometría de estos desmontes, desconociéndose por tanto su entidad concreta.

La estabilidad de estos desmontes dependerán, por un lado, de la estructura de dicho macizo, es decir, del rumbo y buzamiento de su estratificación y otras discontinuidades, así como de la entidad del suelo de alteración.

Se han cartografiado afloramientos muy discontinuos en una zona próxima, con importantes espesores de alteración. En la calicata C-8, no se ha llegado a detectar el sustrato observado en algún punto del talud actual de la carretera y el espesor de suelo de alteración fue superior a los 4,60 m. Por ello, la estabilidad de estos desmontes será una cuestión que deberá valorarse durante la fase constructiva.

Sin embargo, en una primera aproximación, y con objeto de no hacer excavaciones con gran impacto ambiental, se aconseja no superar geometrías 2(V):3(H), en el caso de taludes en suelos, y de unos 45°, en roca.

Según los ensayos realizados sobre una muestra de los depósitos eluviales de la formación cretácica en facies de Cuenca, estos materiales pueden considerarse como "marginales", según el PG-03.

Si se confirmara este comportamiento del material procedente de estos depósitos, en las excavaciones de saneo, salvo la parte correspondiente a la tierra vegetal, con utilización posterior en labores de urbanización y embellecimiento, el material restante, deberá tratarse o llevarse a vertedero.



4.2 IMPLANTACIÓN DE RELLENOS

CONSIDERACIONES GENERALES

La información suministrada revela que, en la nueva zona industrial, la implantación de rellenos se circunscribe a las áreas perimetrales donde se ubicarán las zonas de aparcamiento y las dedicadas a espacios libres (ELUP).

En estas zonas, en épocas de avenidas, podrían producirse erosiones laterales de los rellenos, lo que deberá tenerse en cuenta en su diseño (drenajes de la plataforma y sembrado del talud, etc.). Además, en algunas zonas podrían estar implantados en laderas con pendientes transversales superiores al 10%, para lo que debería adecuarse el emplazamiento según los requerimientos comentado en epígrafes posteriores.

De forma general, se aconseja adoptar taludes 2(V):3(H) en los rellenos ejecutados con materiales provenientes de las excavaciones en cualquiera de los sustratos rocosos afectados.

Con la información disponible, es de prever que la cimentación de los rellenos sea, fundamentalmente, sobre formaciones suficientemente consistentes y compactas, una vez procedido al saneo de las capas más superficiales y la eliminación de la tierra vegetal y relleno antrópico.

Se recomienda seguir los procedimientos constructivos descritos en los epígrafes que se indican a continuación.

MATERIALES

Como se ha comentado, las labores de acondicionamiento del área industrial implicará la excavación de materiales que procederán, por un lado, de las formaciones rocosas descritas anteriormente y, en gran medida, de los depósitos de relleno antrópico que se extienden ocupando la zona central del citado área.

Los materiales procedentes de la excavación de los diferentes sustratos, presumiblemente, proporcionarán materiales considerados, cuanto menos, como "tolerables" mientras que, aquellos procedentes de los rellenos antrópicos, los ensayos de laboratorio los han clasificado como "inadecuados", según el PG-03. Por último, las excavaciones que probablemente se hagan para la ampliación de la calzada del camino existente y que da acceso a la zona industrial, ya se ha comentado, que se trata de materiales clasificados como "marginales".

Por lo tanto, y dada la necesidad de colocar materiales, al menos adecuados, para constituir la explanada mejorada en los viales y zonas de aparcamiento, posiblemente será necesario acudir a materiales de préstamo. Aparentemente, por lo comentado, no existirían materiales tolerables, a no ser que se trataran los obtenidos como marginales o fueran procedentes de excavaciones en el sustrato del Weald o las calizas de la formación Ramales.

Si se adoptara la solución de cimentar directamente sobre los rellenos ("todo uno"), o si se utilizaran muros de escollera colocada para limitar algún derrame de rellenos o sostenimiento de desmontes, podrían provenir de excavaciones sobre cualquiera de las dos formaciones carbonatadas (Ramales y facies de Cuenca).

Rellenos de tipo todo-uno son materiales formados por terrenos con una granulometría continua, conteniendo desde bloques de 60 cm. a partículas tamaño limo, y que no cumplen las condiciones granulométricas de pedraplén, al tener más de un 30% en peso de material inferior a 25 milímetros ó más de un 10% en peso de material inferior a 0,008 mm.

CONSIDERACIONES SOBRE SU ESTABILIDAD

Aunque se desconoce la entidad de los rellenos, se suponen de entidad limitada, por lo que no se considera necesario realizar ningún cálculo especial sobre su estabilidad. Únicamente, debe de tenerse especial cuidado en el saneo y acondicionamiento de su apoyo, para asegurarla.

RELLENOS A MEDIA LADERA Y OTRAS CONSIDERACIONES CONSTRUCTIVAS

En los rellenos a media ladera (definidos como aquellos en que la línea de máxima pendiente de la ladera sea mayor del 15%), lo que podría producirse de forma muy puntual en este caso, es habitual disponer bermas como las indicadas en la figura 1a).

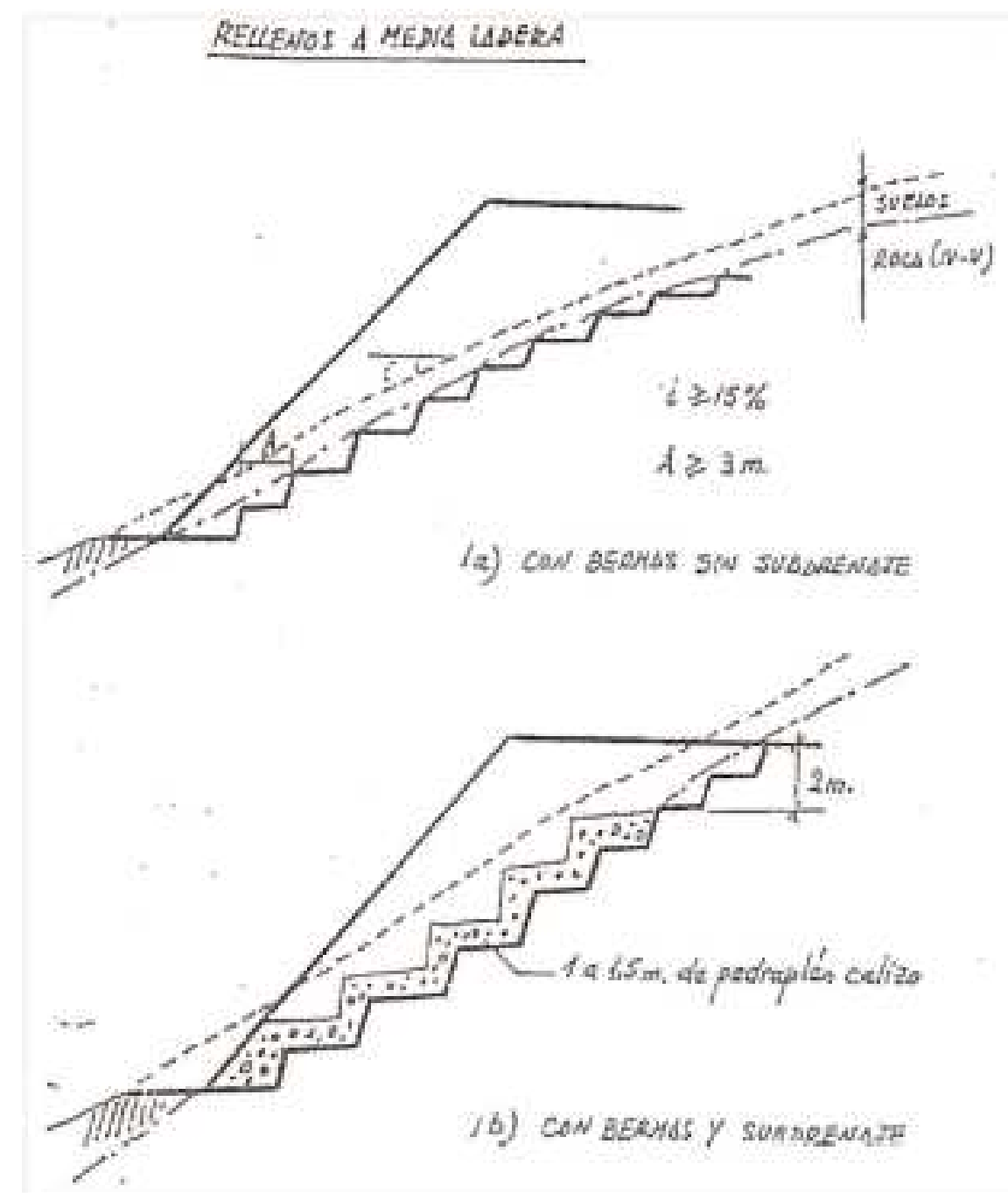
El diseño de bermas es forzosamente esquemático y señalan más un criterio de ejecución que un detalle constructivo.

Cuando se esperen fluencias de agua en la ladera, se añade el detalle del subdrenaje de la figura 1b). La capa de pedraplén no debe llegar a la superficie de explanación para evitar la entrada de aguas de escorrentía superficial.

En los cruces de vaguadas, aunque se coloque una O.D.T., es recomendable disponer un cordón de pedraplén en el curso de la vaguada, y en una altura de unos 2 m.

Cuando existan zonas de rellenos sobre áreas con deficientes condiciones de drenaje, es necesario prever la cimentación de los rellenos sobre una capa de 1,00 m. de pedraplén calizo.

En cada caso de los expuestos, sobre la capa de material drenante, recebada, se colocará un geotextil anticontaminante antes de proceder a la elevación del relleno.





EJECUCIÓN DE LOS RELLENOS

Debe prestarse atención durante las obras a las labores preparatorias de la cimentación de estos rellenos, ya que de su eficacia dependerá la estabilidad a largo plazo de la obra, y en su caso, la posibilidad de cimentar las instalaciones directamente sobre ellos.

En los casos en que no se disponen bermas, debido a la poca pendiente del terreno, se recomienda excavar el terreno vegetal, y/o en su caso el espesor determinado de suelo alterado, recompactando la superficie con varias pasadas de rodillo, si el material de apoyo es desagregado, como es el caso.

La construcción de las bermas para el apoyo de los rellenos debe realizarse excavando en las laderas hasta un material consistente a medida que se progresa en la construcción; durante esta etapa es básico controlar la afluencia de agua en manantiales o zonas poco definidas, debiendo darse salida a estas aguas mediante drenes que atraviesen el relleno.

La puesta en obra de los rellenos difiere sustancialmente para los casos de materiales tolerables o adecuados y los de tipo todo-uno.

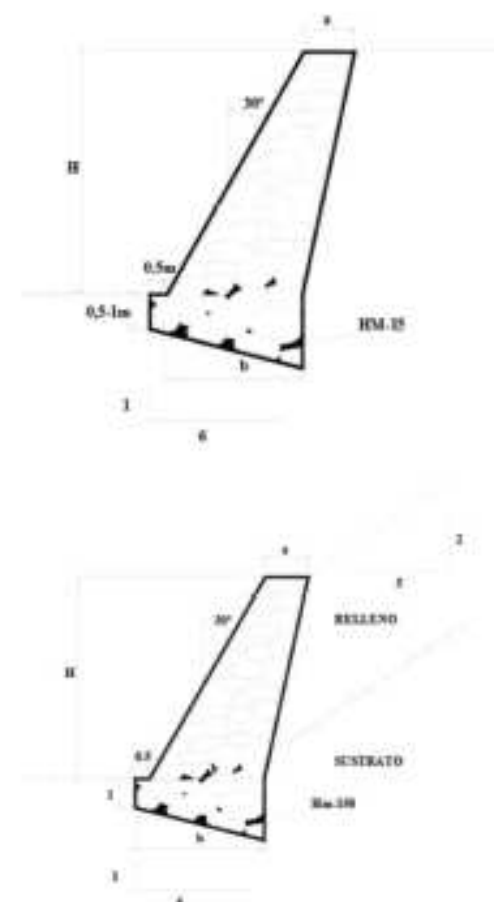
Para los primeros, para el grado de compactación exigido, densidad seca mínima del 95% del Proctor Normal, se recomienda utilizar tongadas de un espesor de 30 a 50 cm., dependiendo del tipo de compactación utilizada, rodillos vibradores ó pata de cabra.

La puesta en obra de los rellenos tipo todo-uno o pedraplén es más sencilla e independiente de las condiciones climáticas.

5. ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN

RELLENOS CON MURO DE ESCOLLERA COLOCADA LATERALMENTE

Como elemento de sostenimiento lateral de los rellenos, con objeto de limitar su desarrollo en planta, así como elemento de contención en descensos para elevar su pendiente, si fuera necesario, se ha analizado una tipología de muro de escollera como la que se refleja en las figuras adjuntas, en el que se especifican las siguientes características:





GEOMETRÍA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS DE ESCOLLERA COLOCADA

- Características de la roca de escollera

Escollera: caliza procedente de voladura, sana y no alterable por los agentes atmosféricos.

Su arista media será mayor de 70 cm., lo que supone un peso superior a 1000 kgr..

Deberá cumplir las siguientes características físico-químicas:

- Peso específico real ----- superior a 2,60 T/m³
- Resistencia a compresión simple ----- superior a 700 kg/cm²
- Desgaste coeficiente del ensayo "Los Angeles" ----- inferior al 35%
- Contenido en carbonato cálcico ----- superior al 90%
- Pérdida al ser sometida a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato magnésico (Ensayo UNE-7136) ----- inferior al 10%

El posible empleo de otros tipos de roca requerirá un estudio más detallado, con el fin de garantizar su estabilidad e inalterabilidad. En principio, pueden ser válidas las rocas consideradas como adecuadas.

"Rocas adecuadas" Se podrán utilizar los materiales pétreos procedentes de las siguientes rocas, siempre que sean sanas, compactas y resistentes:

- Granitos, granodioritas y sienitas
- Aplitas, pórfidos y porfiritas
- Gabros
- Diabasas, ofitas y lamprófidos
- Andesitas, basaltos y limburgitas
- Cuarzitas y mármoles
- Calizas y dolomías

*- Areniscas, conglomerados y brechas (PG3-Art. 331)**- Colocación de la escollera*

La piedra para la realización del muro se colocará de forma estable, manteniendo en todo momento su contrainclinación 1 a 6 (ver figuras) y su talud de intradós a un máximo de 60°.

La tolerancia en abertura entre bloques no superará los 12 cm. en ningún punto.

Para su colocación, cada bloque deberá de apoyar en su cara inferior en, al menos, dos bloques, estando en contacto con sus bloques laterales, con el fin de asegurar la mayor trabazón posible.

A medida que se vayan subiendo las diferentes hiladas, se irá colocando el relleno del trasdós.

La experiencia indica que, con una correcta colocación de la escollera, se consiguen densidades aparentes próximas a 2 T/m³, habiéndose considerado en este trabajo 1,90 T/m³, y valores del ángulo de rozamiento interno cercanos a 65°.

- Cimentación

La cimentación del muro de escollera se realiza mediante vertido de hormigón (H-125) entre los huecos de la parte de escollera situada bajo la rasante del muro.

La zapata presenta una profundidad mínima de 1,0 m., **dependiendo en cada caso el aumentaría de la localización en una zona con menor capacidad portante.** El apoyo debe ser franco en un terreno consistente.



Con el vertido de hormigón se consigue mayor rigidez en la cimentación, unificando los asientos y facilitando la redistribución de las tensiones del terreno.

Esta operación se realiza fácilmente y con un sobrecoste reducido, mejorando en gran medida la estabilidad del muro de escollera.

Los parámetros definitorios de la geometría de los muros, obtenidos de la experiencia de su utilización y suponiendo no existe deficiencia en su apoyo, son los siguientes:

H(m.)	a(m.)	b(m.)
3	1	2
5	1,5	3
7	1,5	4

Las hipótesis previas establecidas para justificar el buen comportamiento, son las siguientes:

- Se consigue la total continuidad con el terreno natural donde se ubican, mediante los criterios constructivos especificados en los epígrafes anteriores.

- Las medidas en cuanto a captaciones de corrientes de agua y drenaje del fondo, especificadas en los citados epígrafes, aseguran la no presencia de agua en el cuerpo del terraplén.

- Para el sustrato sobre el que se asentarán, tanto muro como rellenos, se ha supuesto una resistencia suficientemente alta, que evita que las posibles superficies de deslizamiento les interfieran. Para ello, evidentemente, es necesario un saneo adecuado del mismo.

6. CONSIDERACIONES SOBRE LA EXPLANADA Y PAQUETE DE FIRME EN VIALES Y ZONAS DE APARCAMIENTO

Como se ha comentado, con los ensayos disponibles, los materiales procedentes de algunas de las excavaciones corresponderán a materiales considerados como marginales (eluvial de alteración de la formación Cretácica en facies de Cuenca) e inadecuados (rellenos antrópicos) por lo que no podrán ser utilizados a menos que sean adecuadamente tratados según las especificaciones marcadas en el PG-03.

La constitución de la coronación de los terrapienes mediante materiales adecuados o seleccionados, deberá realizarse con materiales provenientes de préstamos, o de excavaciones sobre cualquiera de las formaciones cretácicas (Weald, Ramales y de Cuenca). La excavación sobre la facies Weald, probablemente proporcione materiales al menos "tolerables".

La excavación de los desmontes podrá realizarse por medios convencionales (retroexcavadoras), salvo en los niveles rocosos en los que, posiblemente, será necesario acudir a un picado previo.

Una vez saneados los emplazamientos, dependiendo de las zonas, el apoyo de la explanada podrá producirse sobre suelos marginales, tolerables o roca. El apoyo será sobre suelos inadecuados, si es que, tras el acondicionamiento de los emplazamientos el espesor de rellenos remanentes es de cierta entidad y no se ha procedido a su eliminación.

La zona superior de los saneos que, en general, para constituir la explanada mejorada no superarán los 2 m. de espesor, estará compuesta, en el peor de los casos, por tierra vegetal y relleno trópico, se destinará a vertedero o, en el primer caso, a constituir áreas de embellecimiento de la urbanización.



En la selección de la explanada, así como en la definición de la sección de firme más adecuada, se ha considerado lo contenido en la Instrucción 6.1-I.C. y 6.2-I.C. En este caso, adaptando la selección y secciones estructurales más adecuadas, en función de las disponibilidades locales de materiales.

En el diseño de carreteras, tanto el tipo de explanada como la estructura del firme dependen de la intensidad media de vehículos pesados (IMDp), que se prevea para el carril de Proyecto en el año de la puesta en servicio. En este caso, se pretende conseguir una explanada cuyas características se asemejen a las de una explanada tipo E3 (E_{cs} 300 Mpa), con categoría de tráfico T31.

La investigación geotécnica realizada, en base a la ejecución de pozos de reconocimiento y toma de muestras representativas, han permitido calificar el terreno según los requisitos del nuevo PG-03. Todo ello se refleja en las tablas de ensayos que en cada formación se han incluido en el apartado "Marco geológico-geotécnico".

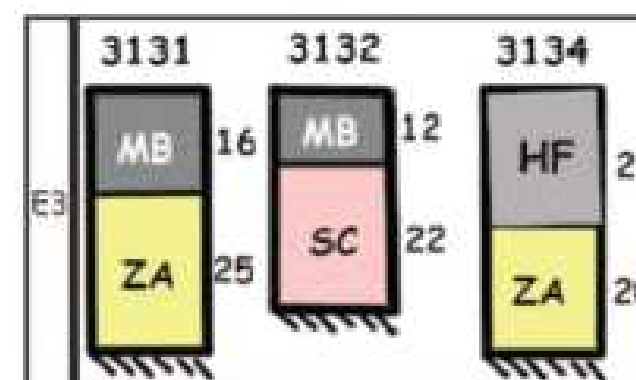
Según sea el caso del material de apoyo de la explanada mejorada, la configuración de ésta sería diferente. Evidentemente, la situación peor se produce para apoyo en suelos marginales e inadecuados. Las normas referenciadas anteriormente para carreteras, proponen las configuraciones de explanada siguientes:

- 50 cm. de suelo estabilizado "in situ" (S-EST1), seguido de 30 cm. de suelo estabilizado "in situ" (S-EST3), o bien
- 50 cm. de suelo seleccionado, seguido de 30 cm. de suelo estabilizado "in situ" (S-EST3), o bien
- 75 cm. de suelo adecuado, seguido de 30 cm. de suelo estabilizado "in situ" (S-EST3)

En este caso, la experiencia en la zona aconseja el uso de una explanada compuesta por unos 80 cm. de "todo uno de frente de voladura", donde se hayan eliminado previamente los elementos de tamaño superior a 10 cm. Compactada convenientemente, la experiencia asegura el módulo requerido del segundo ciclo en un ensayo de placa de carga lo que, sin embargo, deberá comprobarse tras su puesta en obra.

Cuando la explanada se sitúe sobre materiales tolerables o roca, el espesor de la capa de "todo uno de frente de voladura" podrá reducirse a 60 cm.,

Por lo que se refiere a la sección estructural del firme, en la Figura 2.1. de las citadas instrucciones del Ministerio de Fomento, se proporciona un catálogo de las mismas. Si se acude a la utilización de mezclas bituminosas en caliente, y para categoría de tráfico T31, son de aplicación las secciones 3131, 3132 y 3134.



Nota: Las capas tratadas con cemento deberán prefisurarse con espaciamentos de 3-4 m., de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de prescripciones Técnicas Generales PG-03.

MB: Mezclas bituminosas
HF: Hormigón en firme
SC: Suelo-cemento
ZA: Zahorra artificial

En este caso, se aconseja el uso de 16 cm. de mezcla bituminosa, sobre 25 cm. de zahorra artificial.



7. ANÁLISIS ESPECIAL EN ZONAS CÁRSTICAS

El fenómeno cárstico o las morfologías cársticas son fundamentalmente el resultado de un proceso de disolución en rocas solubles. El mayor desarrollo del karst se produce en las rocas carbonatadas, y dentro de éstas, son las calizas las que mejor se prestan a estos procesos de disolución.

En este caso, se han detectado manifestaciones exocársticas (dolinas), coincidiendo con el contacto mecánico entre las calizas de la Fm. Ramales y la Fm. Vega de Pas, en facies wald.

Además, y según información topográfica disponible de otras épocas anteriores, por debajo de la zona donde actualmente se encuentran los rellenos antrópicos, también existen dolinas que, evidentemente, se encuentran enmascaradas por los citados depósitos.

Por tratarse de zonas cuya importancia puede trascender de la meramente puntual, requieren una consideración especial. En concreto, el tratamiento que se propone para las mismas viene condicionado por:

- El mantenimiento natural de la red de drenaje, lo que impide su sellado mediante relleno de material arcilloso.
- La posibilidad de colapso del relleno natural existente, en función de las variaciones del potencial hidráulico local.
- La existencia o no de oquedades superficiales y su magnitud.
- El sifonamiento de los materiales del cuerpo del terraplén, a través de los más gruesos que formarían el relleno drenante de la subsidencia cárstica.

Un estudio exhaustivo de la zona, debe pasar por la ejecución de una investigación geofísica que pueda revelar la existencia o no de oquedades superficiales en la zona inmediatamente inferior de las dolinas.

Si, como suele ser habitual en muchos casos, se trata de zonas de disolución que se inician a través de las fisuras y fallas de la roca de origen, sin un desarrollo transversal importante, podría acudir al tratamiento descrito en lo que sigue:

Para las zonas en terraplén, se aconseja un esquema de tratamiento, donde se propone el procedimiento constructivo siguiente:

1.- Eliminación de la capa vegetal.

2.- Relleno de la cavidad cárstica con material que cumpla la condición de filtro, siendo los materiales más profundos de un tamaño medio en torno a 0,70 m., para prevenir los problemas comentados del colapso de los rellenos naturales de la dolina.

Las características del material que debe colocarse, son las de un material que cumpla la condición de filtro, con tamaño máximo inferior a 70 cm.

Las condiciones de un material de filtro son las siguientes:

$$\frac{D_{10}(F)}{D_{10}(B)} < 5 \quad \frac{D_{10}(F)}{D_{10}(B)} > 4$$



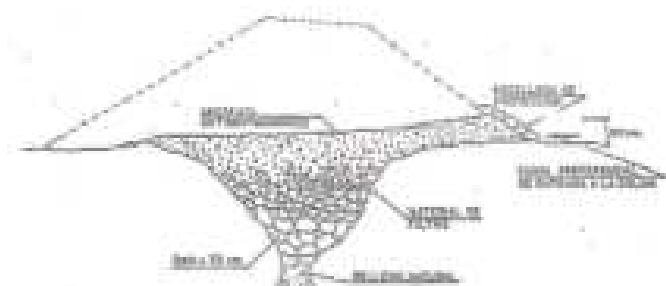
El Departamento de Marina de Estados Unidos proporcionó, en 1971, otros requisitos a cumplir:

$$\frac{D_{50}(F)}{D_{50}(B)} < 25 \quad \frac{D_{10}(F)}{D_{10}(B)} < 20$$

Donde F y B, indican el material de Filtro y el material de Base a proteger respectivamente (en este caso, el material de base lo constituye el propio relleno del terraplén), y D_n , el diámetro a través del cual pasa el n% del material en cuestión, en un ensayo granulométrico.

3.- Si estas condiciones no pudieran cumplirse con referencia al material a proteger, sería necesario la interposición de un geotextil anticontaminante entre el material de relleno y el de filtro.

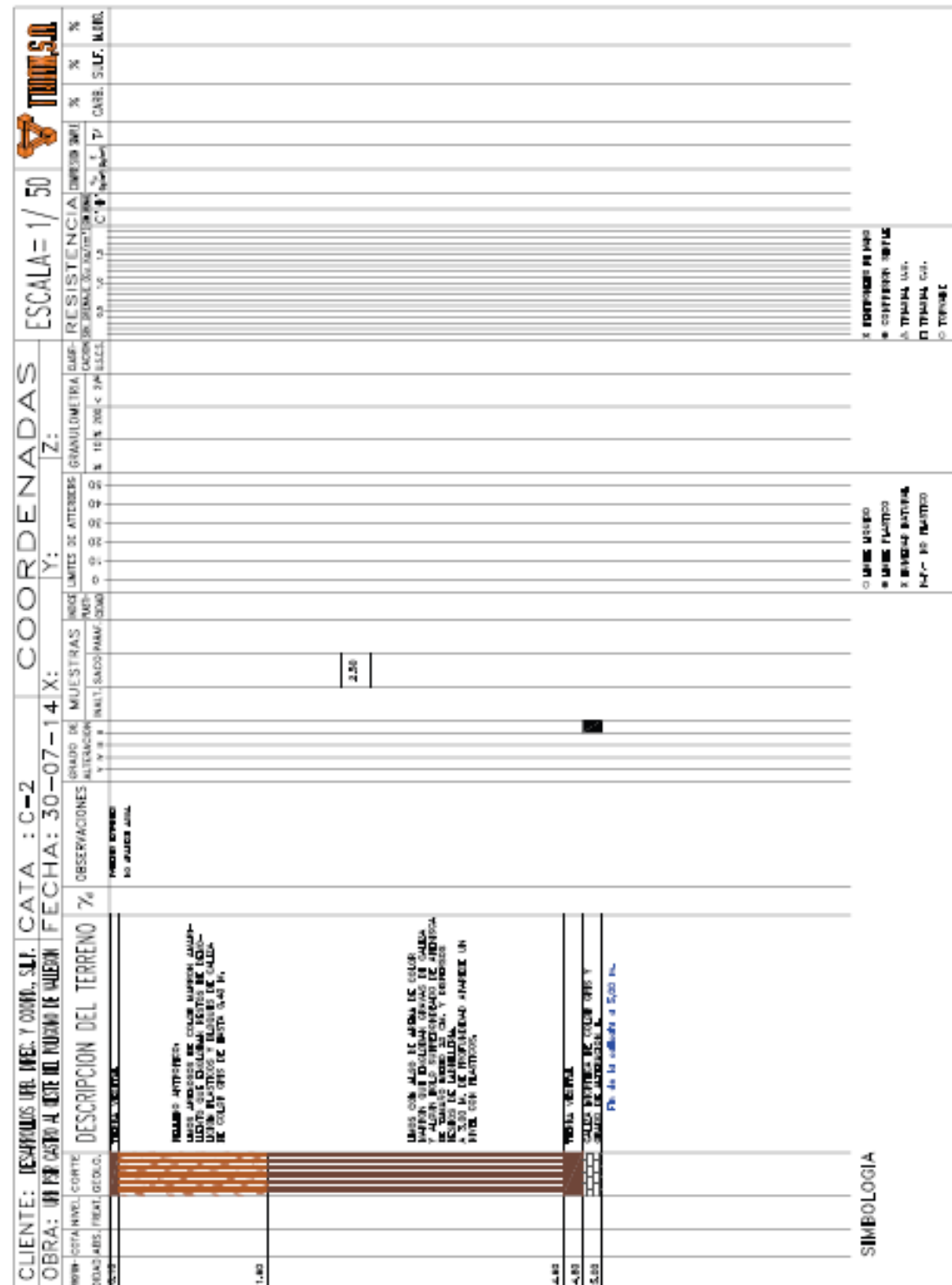
4.- En todas las situaciones de relleno de una dolina, el material drenante (material de filtro), debe sobresalir de la oquedad, manteniendo el contacto con los canales preferenciales superficiales de afluencia de agua a la misma, en al menos una altura de 50 cm., estando protegidos lateralmente por material de escollera de unos 30 cm. de tamaño máximo, y sin finos.

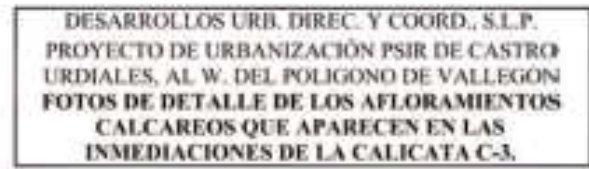


En el caso de tramos en desmonte, cuando la formación cástica se localice debajo de la explanada, requerirá un tratamiento similar, con excepción evidente de los apartados 1 y 4, precisando quizá de un saneo previo de los materiales de relleno de la misma.



ANEJO Nº1 REGISTRO DE CALICATAS



[illegible]



DESARROLLOS URB. DIREC. Y COORD., S.L.P.
PROYECTO DE URBANIZACIÓN PSIR DE CASTRO
URDIALES, AL W. DEL POLIGONO DE VALLEGON
CALICATA N°: 4
PROFUNDIDAD: 0,70 m.



CLIENTE: DESARROLLOS URB. DIREC. Y COORD., S.L.P.		CATA : C-5		COORDENADAS		ESCALA= 1/ 50	
OBRA: UN PAVIMENTO AL CORTO DEL POLIGONO DE VALLEGON		FECHA: 30-07-14		X:		Y:	
PROYECTO: PSIR DE CASTRO URDIALES		GRUPO DE MUESTRAS		NÚM. DE MUESTRAS		RESISTENCIA	
DESCRIPCION DEL TERRENO		OBSERVACIONES		ALCANTARILLADO		CATEG. SUELO	
1.00	TIPO: ARENOSO	NO SE OBSERVA	NO SE OBSERVA	1.00	1.00	1.00	1.00
2.00	TIPO: ARENOSO	NO SE OBSERVA	NO SE OBSERVA	2.00	2.00	2.00	2.00
3.00	TIPO: ARENOSO	NO SE OBSERVA	NO SE OBSERVA	3.00	3.00	3.00	3.00
4.00	TIPO: ARENOSO	NO SE OBSERVA	NO SE OBSERVA	4.00	4.00	4.00	4.00
SUBSOLUCION		SUBSOLUCION		SUBSOLUCION		SUBSOLUCION	

[illegible]



DESARROLLOS URB. DIREC. Y COORD., S.L.P.
PROYECTO DE URBANIZACIÓN PSIR DE CASTRO
URDIALES, AL W. DEL POLIGONO DE VALLEGON
CALICATA N°: 7
PROFUNDIDAD: 6,48 m.



DESARROLLOS URB. DIREC. Y COORD., S.L.P.
PROYECTO DE URBANIZACIÓN PSIR DE CASTRO
URDIALES, AL W. DEL POLIGONO DE VALLEGON
DETALLE DE LAS GRAVAS DE ARENISCA QUE
APARECEN EN LA CALICATA C-7.



ANEJO N°2 ENSAYOS DE LABORATORIO



GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

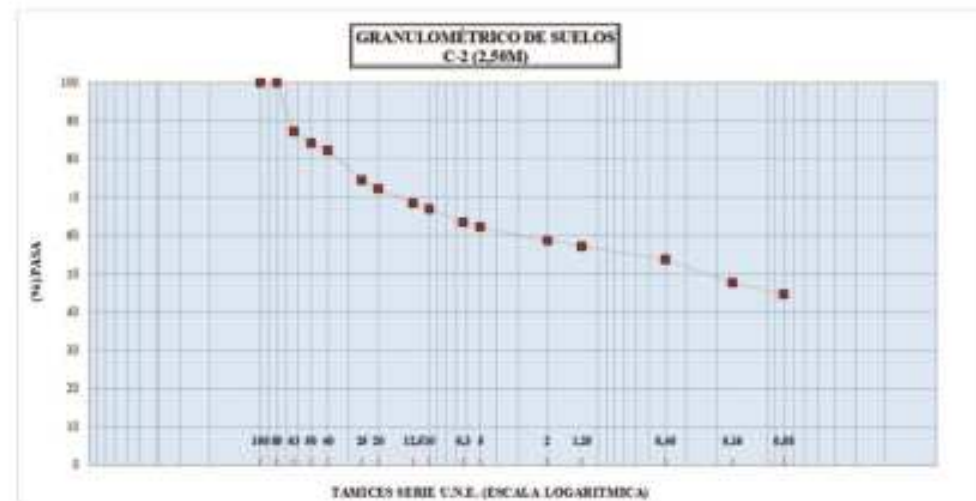
UNE 103101:1995

FECHA: 11/08/2014
CLIENTE: DESARROLLOS URBANOS DIREC. Y COORD. S.L.P.
OBRA: URBANIZACION DEL PER DE CASTRO, AL W DEL POLIG. DE VALLEGON
MUESTRA: C-2 (2,50M)
FECHA DE ENSAYO: 11/08/2014
REFERENCIA: 1042-14
OBSERVACIONES:

CALCULOS PREVIOS	
MUESTRA TOTAL SECA AL AIRE (grs)	
GRUPOS SIN LAVAR (grs)	
GRUPOS LAVADOS (grs)	
FRAC FINA SECA AL AIRE (grs)	
FRACCION FINA SECA (grs)	
MUESTRA TOTAL SECA (grs)	6.031,3
FRAC FINA ENS SECA AL AIRE (grs)	
FRAC FINA ENSAYADA SECA (grs)	

HUMEDAD HIGROSCOPICA	
REFERENCIA TARA	
TARA+SUELO (grs)	
AGUA (grs)	
HUADAD HIGROSC %	
FACTIV DE CORRECC	

TAMIZADO			
NORMAS U.N.E.	GR. RETENIDO	EN MUESTRA TOTAL	
ABERT mm	ACUMULADO	% RETEN	% PASA
100	0,00	0,00	100,00
80	0,00	0,00	100,00
63	770,28	12,77	87,23
50	948,80	15,73	84,27
40	1.065,80	17,67	82,33
35	1.542,30	25,57	74,43
20	3.674,20	60,91	39,09
12,5	3.899,40	64,66	35,34
10	3.990,40	66,17	33,83
6,3	4.262,40	70,67	29,33
5	4.274,40	70,87	29,13
2	4.490,80	74,46	25,54
1,25	4.585,60	76,03	23,97
0,60	4.786,80	79,36	20,64
0,16	5.155,20	85,48	14,52
0,08	5.335,00	88,45	11,55



LÍMITES DE ATTERBERG

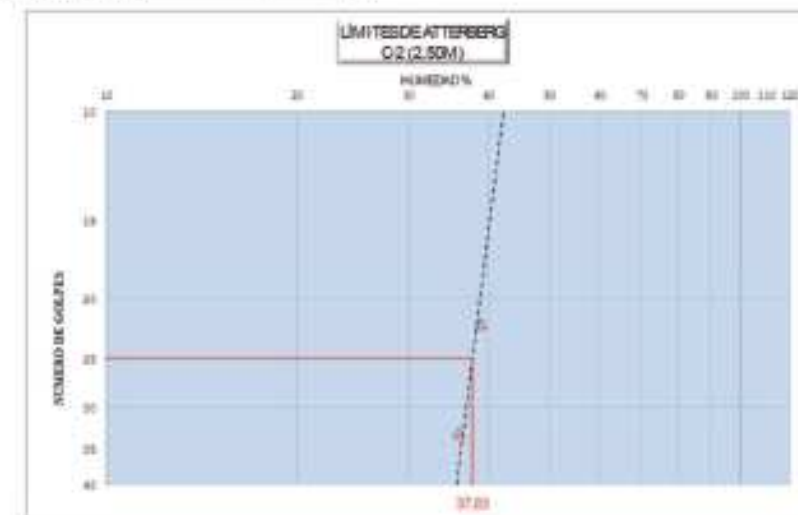
UNE 103101:1994 / UNE 103104:1993

FECHA: 11/08/2014
CLIENTE: DESARROLLOS URBANOS DIREC. Y COORD. S.L.P.
OBRA: URBANIZACION DEL PER DE CASTRO, AL W DEL POLIG. DE VALLEGON
MUESTRA: C-2 (2,50M)
FECHA DE ENSAYO: 11/08/2014
REFERENCIA: 1042-14
OBSERVACIONES:

LÍMITE LÍQUIDO			
NÚMERO DE GOLPES	22	33	
REFERENCIA TARA	19	15	
TARA+SUELO+AGUA (grs)	45,28	38,98	
TARA+SUELO (grs)	41,34	36,75	
TARA (grs)	31,38	36,50	
SUELO (grs)	10,90	2,23	
AGUA (grs)	3,90	2,23	
HUMEDAD (%)	35,80	10,00	

LÍMITE PLÁSTICO			
REFERENCIA TARA	A	B	MUESTRA 34,38
TARA+SUELO+AGUA (grs)	30,97	31,57	
TARA+SUELO (grs)	30,26	30,88	
TARA (grs)	27,33	28,07	
SUELO (grs)	2,93	2,81	
AGUA (grs)	0,71	0,89	
HUMEDAD (%)	24,23	24,56	

LÍMITE LÍQUIDO	27,8
LÍMITE PLÁSTICO	24,4
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	3,4





ENSAYOS DE ESTADO, DESCRIPTIVOS Y DE RESISTENCIA

FECHA: 13/08/2014
CLIENTE: DESARROLLOS URBANOS DISEÑO Y COORD. S.L.P.
OBRA: URBANIZACIÓN DEL PSR DE CASTRO, AL W DEL POZO DE VALLERON
MUESTRA: C-2 (2,50M)
FECHA DE ENVÍO: 13/08/2014
REFERENCIA: 106274
OBSERVACIONES:

ENSAYOS DE ESTADO

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL (%) según UNE 83981:1983

1,88

ENSAYOS DESCRIPTIVOS

REACCIÓN AL CLH: NEGATIVO

REACCIÓN AL H₂O₂: NEGATIVO

ENSAYOS SOBRE MUESTRA DE SUELOS

FECHA: 17/12/2013
CLIENTE: DESARROLLOS URBANOS DISEÑO Y COORD. S.L.P.
OBRA: URBANIZACIÓN DEL PSR DE CASTRO, AL W DEL POZO DE VALLERON
REFERENCIA: 106274
OBSERVACIONES:

FECHA DE ENSAYO: 27/11 al 08/12/2013
MUESTRA: C-2 (2,50M)
ALBARÁN TRIAX:

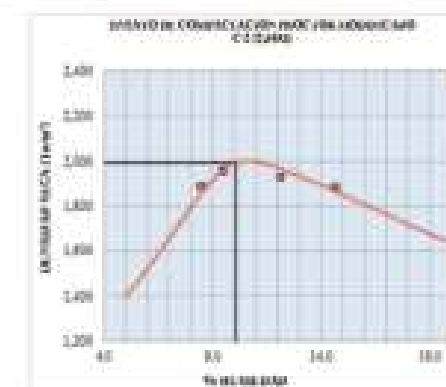
ENSAYO DE CORRELACIÓN PROCTOR NORMALIZADO según UNE 83981

Volúmen del molde (m ³):	25,02
Peso de la muestra (kg):	4,54

N.º de golpes:	3
N.º de golpes por capa:	40

DENSIDAD MÁXIMA (T/m ³):	1,993
HUMEDAD ÓPTIMA (%):	18,1

Punto N.º	1	2	3	4	5
% Agua Absorbida	10%	12%	2%	14%	
CÁLCULO DE DENSIDAD					
DENSIDAD SECA (T/m ³)	1,881	1,882	1,888	1,883	
CÁLCULO DE HUMEDAD					
% HUMEDAD	8,47	12,18	8,48	14,6	



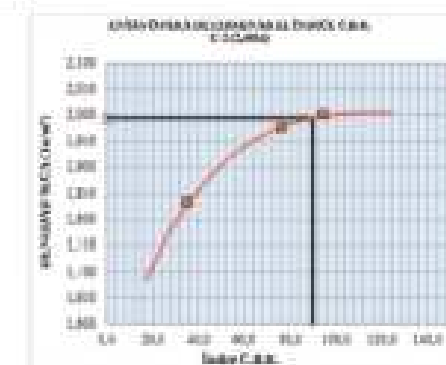
ENSAYO PARA DETERMINAR EL ÍNDICE C.B.R. según NUT III

% Resíduo Tamiz 20:	27,70
Subcarga utilizada (kg):	13,375

Humedad Fracción (%)	10,10
Densidad Fracción (g/cm ³)	1,993

Índice C.B.R.: 99

Probeta N.º	1	2	3		
N.º Golpes	20	10	50		
CÁLCULO DE DENSIDAD SECA, HUMEDAD, ABSORCIÓN Y HINCHAMIENTO					
DENSIDAD SECA (T/m ³)	1,834	1,977	2,062		
HUMEDAD (%)	10,13	10,18	10,38		
ABSORCIÓN (%)	1,81	1,89	2,08		
HINCHAMIENTO (%)	0,08	0,10	0,33		
CÁLCULO DE ÍNDICE C.B.R.					
PENETRACIÓN A 0,3 pulgadas	32,36	27,11	33,28		
PENETRACIÓN A 0,1 pulgadas	33,03	28,13	34,28		





ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS

FECHA: 18-08-2014
CLIENTE: DESARROLLOS URBANOS DIREC. Y COORD. S.L.P.
OBRA: URBANIZACIÓN DEL PSR DE CASTRO AL W DEL POLIG. DE VALLEDÓN
MUESTRA: C-2 (2.50 m)
FECHA DE ENSAYO: 18-08-2014
REFERENCIA: 1002-14
OBSERVACIONES:

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA

CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA (%) SEGÚN A.L.I.III. 0.00

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES

CONTENIDO EN SALES SOLUBLES (%) SEGÚN A.L.I.III. 0.31

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE YESO

CONTENIDO EN YESO (%) SEGÚN A.L.I.III. 0.00

HINCHAMIENTO LIBRE DE UN SUELO EN EDÓMETRO

UNE 103 001

FECHA: 18-08-2014
CLIENTE: DESARROLLOS URBANOS, DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN, S.L.P.
OBRA: PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL PSR DE CASTRO AL W DE VALLEDÓN EN SAMANO
MUESTRA: C-2 (2.50 m)
FECHA DE ENSAYO: 13-14-08-2014
REFERENCIA TRIAX: 10022014
OBSERVACIONES:

HUMEDAD DE LA PROBETA			PROBETA	
Humedades	Antes ensayo	Después ensayo	Altura "h" (mm)	20.00
T+G+A (g)	100.40	205.00	Diámetro "d" (mm)	60.00
T+B (g)	100.40	100.40	Volumen "V" (cm³)	39.27
Agua (W) (g)	0.00	18.60	Masa (g)	88.60
Tara (T) (g)	113.00	113.00	Densidad húmeda (g/cm³)	2.168
Sueto (S) (g)	76.80	76.80	Densidad seca (g/cm³)	1.968
Humedad (%)	11.72	20.98		

CÁLCULO DEL HINCHAMIENTO LIBRE "H" (%)

LECTURA INICIAL "L" (mm)	6.00
LECTURA FINAL "LF" (mm)	7.72
HINCHAMIENTO LIBRE [H= ((LF-L) / h) · 100] (%)	8.60



ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS

NLT-25499

FECHA: 15-05-2014

CLIENTE: DESARROLLOS URBANOS DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN, SLP

OBRA: PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL PSR DE CASTRO AL W DE VALLEGÓN EN SÁMANO

MUESTRA: C-2 (2,50 m.)

FECHA DE ENSAYO: 13/14-05-2014

REFERENCIA TRIAX: 1002/2014

OBSERVACIONES:

HUMEDAD DE LA PROBETA			PROBETA	
Humedades	Antes ensayo	Después ensayo	Altura "h" (mm)	30,00
T+S+A (g)	109,80	202,10	Diámetro "d" (mm)	50,00
T+S (g)	109,70	199,70	Volumen "V" (cm³)	39,27
Agua (A) (g)	0,10	12,40	Masa (g)	65,50
Tara (T) (g)	113,30	113,30	Densidad húmeda (g/cm³)	2,177
Suelo (S) (g)	76,40	76,40	Densidad seca (g/cm³)	1,946
Humedad (%)	11,91	18,23	Presión (kg/cm²)	2,8

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE (I) Y POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO (Ic)

Altura inicial de la probeta (mm), "h":	30,00
Lectura del medidor de deformación en el momento de iniciar el ensayo (mm), "d0":	5,00
Lectura en equilibrio, tras aplicar la presión, antes de inundar (mm), "d1":	4,73
Lectura en equilibrio, tras aplicar la presión, después de inundar (mm), "d1'":	4,79
ÍNDICE DE COLAPSO, (I), [$I = ((d1-d)/(h-(d1-d))) * 100$]	0,99
POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO, (Ic), [$Ic = ((d1'-d1)/h) * 100$]	0,86

GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE 10160 (199)

FECHA: 15-05-2014

CLIENTE: DESARROLLOS URBANOS DIRECCIÓN Y COORD. SLP

OBRA: URBANIZACIÓN DEL PSR DE CASTRO AL W DEL POLIG. DE VALLEGÓN

MUESTRA: C-2 (1,500)

FECHA DE ENSAYO: 15/05/2014

REFERENCIA: 1002-14

OBSERVACIONES:

CÁLCULOS PREVIOS	
MUESTRA TOTAL SECA AL AIRE (gr)	
GRUELOS SIN LAVAR (gr)	
GRUELOS LAVADOS (gr)	
FRAC FINA SECA AL AIRE (gr)	
FRACCIÓN FINA SECA (gr)	
MUESTRA TOTAL SECA (gr)	102,8
FRAC FINA ENSAYADA AL AIRE (gr)	
FRAC FINA ENSAYADA SECA (gr)	

HUMEDAD MICROSCÓPICA	
REFERENCIA TARA	
TARA+HUELO (gr)	
AGUA (gr)	
HUMEDAD MICROSCÓPICA %	
FACTOS DE CORREC.	

TAMIZADO			
NORMAS U.N.E. ABERT mm	GR. RETENIDO ACUMULADO	EN MUESTRA TOTAL	
		% RETEN.	% PASA
100	0,00	0,00	100,00
60	0,00	0,00	100,00
40	0,00	0,00	100,00
20	0,00	0,00	100,00
10	0,00	0,00	100,00
5	0,00	0,00	100,00
2,5	0,00	0,00	100,00
1,25	0,00	0,00	100,00
0,6	0,00	0,00	100,00
0,3	0,00	0,00	100,00
0,15	0,00	0,00	100,00
0,075	0,00	0,00	100,00
0,04	0,00	0,00	100,00
0,02	0,00	0,00	100,00
0,01	0,00	0,00	100,00
0,0075	0,00	0,00	100,00
0,004	0,00	0,00	100,00
0,002	0,00	0,00	100,00
0,001	0,00	0,00	100,00
0,00075	0,00	0,00	100,00
0,0004	0,00	0,00	100,00
0,0002	0,00	0,00	100,00
0,0001	0,00	0,00	100,00
0,000075	0,00	0,00	100,00
0,00004	0,00	0,00	100,00
0,00002	0,00	0,00	100,00
0,00001	0,00	0,00	100,00
0,0000075	0,00	0,00	100,00
0,000004	0,00	0,00	100,00
0,000002	0,00	0,00	100,00
0,000001	0,00	0,00	100,00
0,00000075	0,00	0,00	100,00
0,0000004	0,00	0,00	100,00
0,0000002	0,00	0,00	100,00
0,0000001	0,00	0,00	100,00
0,000000075	0,00	0,00	100,00
0,00000004	0,00	0,00	100,00
0,00000002	0,00	0,00	100,00
0,00000001	0,00	0,00	100,00
0,0000000075	0,00	0,00	100,00
0,000000004	0,00	0,00	100,00
0,000000002	0,00	0,00	100,00
0,000000001	0,00	0,00	100,00
0,00000000075	0,00	0,00	100,00
0,0000000004	0,00	0,00	100,00
0,0000000002	0,00	0,00	100,00
0,0000000001	0,00	0,00	100,00
0,000000000075	0,00	0,00	100,00
0,00000000004	0,00	0,00	100,00
0,00000000002	0,00	0,00	100,00
0,00000000001	0,00	0,00	100,00
0,0000000000075	0,00	0,00	100,00
0,000000000004	0,00	0,00	100,00
0,000000000002	0,00	0,00	100,00
0,000000000001	0,00	0,00	100,00
0,00000000000075	0,00	0,00	100,00
0,0000000000004	0,00	0,00	100,00
0,0000000000002	0,00	0,00	100,00
0,0000000000001	0,00	0,00	100,00
0,000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,00000000000004	0,00	0,00	100,00
0,00000000000002	0,00	0,00	100,00
0,00000000000001	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000000000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000000000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000000000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000000000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000000000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000000000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000000000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000000000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000000000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,0000000000000000000000000000000000000000000001	0,00	0,00	100,00
0,000000000000000000000000000000000000000000000075	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000000000000000000000000004	0,00	0,00	100,00
0,00000000000000000000000000000000000000000000002	0,00	0,00	100,00
0,000000000000			



ANEJO N° 4-ESTUDIO GEOTÉCNICO

LINE 101101-1999 - LINE 101104-1999

FECHA: 18/08/2014
CLIENTE: DESARROLLOS URBANOS DUREC Y COORD. S.L.P.
OBRA: URBANIZACION DEL PDR DE CASTRO, AL WIND-POUR DE VALLERON
ALISTADA: C-6 (1.100M)
FECHA DE ENVÍO: 11/08/2014
REFERENCIA: 1000-14
OBSERVACIONES:

LIMITE PLASTICO		
REFERENCIA TARA	I	V
TARA+SELO+AGUA (gr)	14,21	14,26
TARA+SUELO (gr)	13,29	13,33
TARA (gr)	28,78	28,78
SUELO (gr)	4,81	4,78
AGUA (gr)	0,82	1,01
HUMIDIDAD (%)	18,13	21,32

FECHA: 18/08/2014
 CLIENTE: DESARROLLOS URBANOS INREC. Y COORD. S.L.P.
 OBRA: URBANIZACION DEL PUEBLO DE CASTRO, AL N° DEL POLIG. DE VALLEDON
 MUESTRA: C-4 (LJ)02
 FECHA DE ENVÍO: 13/08/2014
 REFERENCIA: 188314
 OBSERVACIONES:

ENSAYOS DESCRIPTIVOS	
REACCIÓN AL CLH	POSITIVO (MODERADO)
REACCIÓN AL B.O.	POSITIVO (MODERADO)



GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

UNE 10101:1998

FECHA: 18-08-2014
CLIENTE: DESARROLLOS URBANOS DIRECT, Y COORD S.L.P.
OBRA: URBANIZACION DEL PERI DE CASTRO, AL W DEL POLIG. DE VALLEDON
MUESTRA: C-7 (2,70M)
FECHA DE ENSAYO: 18-08-2014
REFERENCIA: 1004-14
OBSERVACIONES:

CALCULOS PREVIOS	
MUESTRA TOTAL SECA AL AIRE (gr)	
QUELOS SIN LAVAR (gr)	
QUELOS LAVADOS (gr)	
FRAC FINA SECA AL AIRE (gr)	
FRACCION FINA SECA (gr)	
MUESTRA TOTAL SECA (gr)	282,3
FRAC FINA ENS SECA AL AIRE (gr)	
FRAC FINA ENSATADA SECA (gr)	

HUMEDAD HIGROSCOPICA	
REFERENCIA TARA	
TARA+SUELO (gr)	
AGUA (gr)	
HUMAD HIGROSC %	
FACTOR DE CORREC	

TAMIZADO		EN MUESTRA TOTAL	
NORMAS U.N.E.	GR. RETENIDO	% RETEN	% PASA
ABERT. mm	ACUMULADO		
100	0,00	0,00	100,00
80	0,00	0,00	100,00
60	0,00	0,00	100,00
50	0,00	0,00	100,00
40	0,00	0,00	100,00
30	0,00	0,00	100,00
20	0,00	0,00	100,00
12,5	0,00	0,00	100,00
10	3,80	1,49	98,51
0,75	12,00	4,29	95,71
0	13,80	4,93	95,07
0,25	28,40	10,07	89,93
0,125	34,40	12,19	87,81
0,075	39,20	13,91	86,09
0,063	41,00	14,55	85,45
0,05	48,80	17,27	82,73



LÍMITES DE ATTERBERG

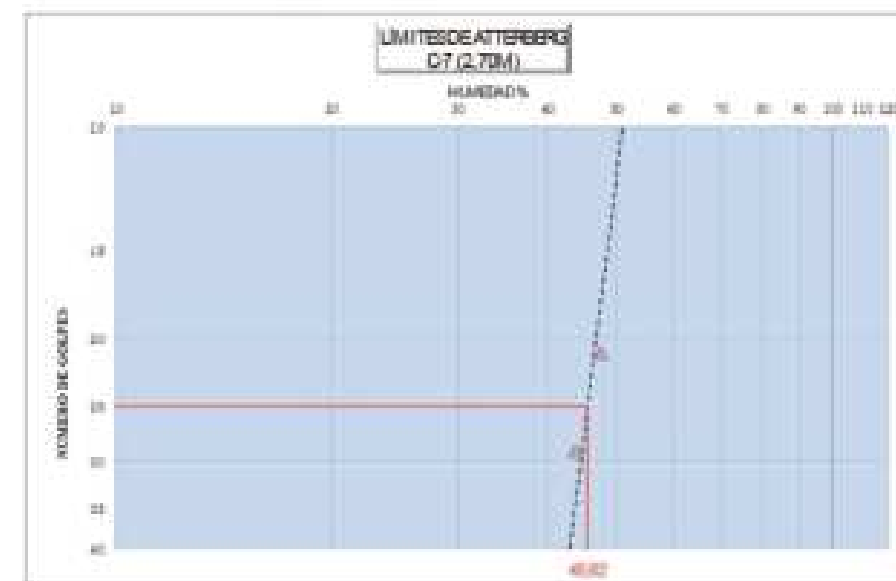
UNE 10104:1994 / UNE 10104:1993

FECHA: 18-08-2014
CLIENTE: DESARROLLOS URBANOS DIRECT, Y COORD S.L.P.
OBRA: URBANIZACION DEL PERI DE CASTRO, AL W DEL POLIG. DE VALLEDON
MUESTRA: C-7 (2,70M)
FECHA DE ENSAYO: 18-08-2014
REFERENCIA: 1004-14
OBSERVACIONES:

LÍMITE LÍQUIDO			
NÚMERO DE GOLPES	25	20	
REFERENCIA TARA	5	54	
TARA+SUELO+AGUA (gr)	40,94	40,21	
TARA+SUELO (gr)	37,27	37,3	
TARA (gr)	31,49	31,39	
SUELO (gr)	6,92	6,11	
AGUA (gr)	3,77	3,99	
HUMEDAD (%)	45,89	47,89	

LÍMITE PLÁSTICO			MUESTRA 20-14
REFERENCIA TARA	5	6	
TARA+SUELO+AGUA (gr)	39,2	32,19	
TARA+SUELO (gr)	32,7	31,39	
TARA (gr)	29,94	28,82	
SUELO (gr)	2,26	2,58	
AGUA (gr)	0,80	0,77	
HUMEDAD (%)	26,99	29,90	

LÍMITE LÍQUIDO	45,9
LÍMITE PLÁSTICO	29,1
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	16,5





ENSAYOS DE ESTADO, DESCRIPTIVOS Y DE RESISTENCIA

FECHA: 18/03/2014
CLIENTE: DESARROLLOS URBANOS DIREC. Y COORD. S.L.P.
OBRA: URBANIZACIÓN DEL PNR DE CASTRO, AL W DEL POLIG. DE VALLERON
MUESTRA: C-7 (1,70M)
FECHA DE ENSAYO: 13/06/2014
REFERENCIA: 1084-14
OBSERVACIONES:

ENSAYOS DE ESTADO	
DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL (%) MUESTRA C-7 (1,70M)	14,69

ENSAYOS DESCRIPTIVOS					
REACCIÓN AL CLH	POSITIVO (NO HERBADO)				
REACCIÓN AL H ₂ O ₂	NEGATIVO				
AGRESIVIDAD DE UN SUELO AL HORMIGÓN Nº 225 (Instrucción de Hormigón Estructural (IHE) capítulo 3, artículo 5)	Parámetro	Dato	Medio	Punto	Valor
	Ácido Benzoico - Gdls (ml/kg)	> 200	(*)	(*)	0
	Sulfatos (mg/kg)	3000-12000	3000-12000	> 12000	No contiene
(*) Valor constante en todos los puntos					
El suelo no es agresivo al hormigón					

GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

LNE 001011999

FECHA: 11/06/2014
CLIENTE: DESARROLLOS URBANOS DIREC. Y COORD. S.L.P.
OBRA: URBANIZACIÓN DEL PNR DE CASTRO, AL W DEL POLIG. DE VALLERON
MUESTRA: C-8 (1,70M)
FECHA DE ENSAYO: 13/06/2014
REFERENCIA: 1085-14
OBSERVACIONES:

CÁLCULOS PREVIOS	
MUESTRA TOTAL SECA AL AIRE (grs)	
GRUELOS DE LAVAR (grs)	
GRUELOS LAVADOS (grs)	
FRAC FINA SECA AL AIRE (grs)	
FRAC FINA SECA AL AIRE (grs)	
MUESTRA TOTAL SECA (grs)	255,7
FRAC FINA EN SECA AL AIRE (grs)	
FRAC FINA EN SECA AL AIRE (grs)	

HUMEDAD HIGROSCÓPICA	
REFERENCIA PARA	
PARA-SUELO (grs)	
AGUA (grs)	
HUMEDAD HIGROSC. %	
FACTOR DE CORREC.	

TAMIZADO			
NORMAS U.N.E. ABERT mm	GR. RETENIDO ACUMULADO	EN MUESTRA TOTAL	
		% RETEN	% PASA
100	0,00	0,00	100,00
80	0,00	0,00	100,00
60	0,00	0,00	100,00
50	0,00	0,00	100,00
40	0,00	0,00	100,00
30	0,00	0,00	100,00
20	0,00	0,00	100,00
15,0	0,00	0,00	100,00
10	0,00	0,00	100,00
7,5	0,00	0,00	100,00
6,3	0,00	0,00	100,00
5	0,00	0,00	100,00
4	1,30	0,47	99,53
3,75	2,60	1,22	98,78
3,00	5,80	3,37	97,57
2,50	8,30	5,44	96,56
2,00	16,00	8,41	95,59



LÍMITES DE ATTERBERG

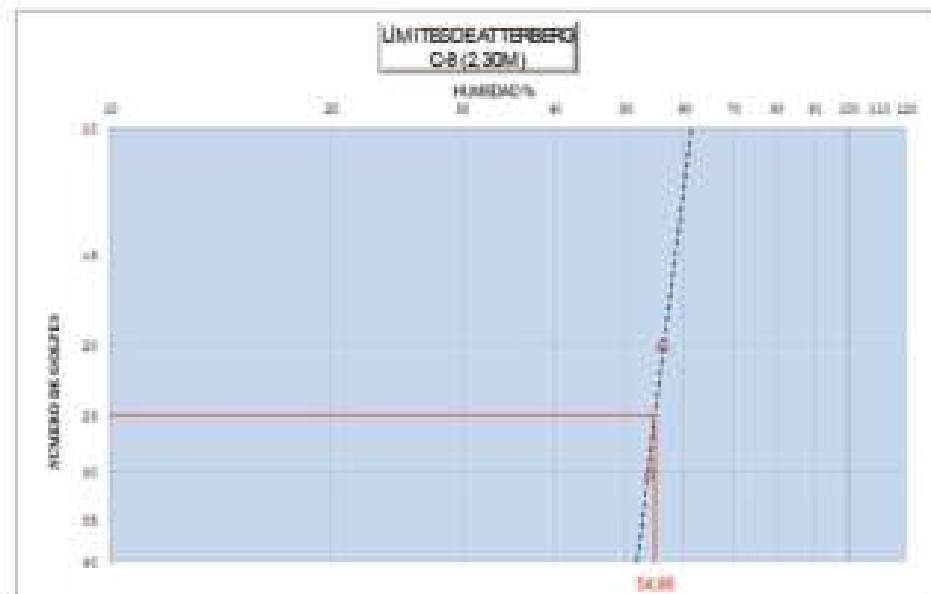
UNE 10110 (1994) - UNE 107104 (1999)

FECHA: 18/08/2014
CLIENTE: DESARROLLOS URBANOS DISEÑO Y COORD. S.L.P.
OBRA: URBANIZACIÓN DEL PSR DE CASTRO, AL W DEL POLIG. DE VALLEDON
MUESTRA: C-8 (2,30M)
FECHA DE ENSAYO: 13/08/2014
REFERENCIA: 1005/14
OBSERVACIONES:

LÍMITE LÍQUIDO				
NÚMERO DE GOLPES	30	20		
REFERENCIA TARA	33	49		
TARA-SUELO-AGUA (gr)	18,74	40,33		
TARA-SUELO (gr)	15,18	35,84		
TARA (gr)	28,52	32,82		
SUELO (gr)	5,64	5,22		
AGUA (gr)	1,31	1,69		
HUMEDAD (%)	23,82	32,31		

LÍMITE PLÁSTICO			
REFERENCIA TARA	J	F	MÉDIA 26,72
TARA-SUELO-AGUA (gr)	12,12	12,23	
TARA-SUELO (gr)	11,23	11,74	
TARA (gr)	28,26	28,98	
SUELO (gr)	1,88	2,78	
AGUA (gr)	0,98	0,81	
HUMEDAD (%)	34,16	29,33	

LÍMITE LÍQUIDO	54,8
LÍMITE PLÁSTICO	26,7
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	28,1



ENSAYOS DE ESTADO, DESCRIPTIVOS Y DE RESISTENCIA

FECHA: 18/08/2014
CLIENTE: DESARROLLOS URBANOS DISEÑO Y COORD. S.L.P.
OBRA: URBANIZACIÓN DEL PSR DE CASTRO, AL W DEL POLIG. DE VALLEDON
MUESTRA: C-8 (2,30M)
FECHA DE ENSAYO: 13/08/2014
REFERENCIA: 1005/14
OBSERVACIONES:

ENSAYOS DE ESTADO	
DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD NATURAL (%) SEGÚN UNE 10110/99	34,08

ENSAYOS DESCRIPTIVOS	
REACCIÓN AL CLH	POSITIVO (MODERADO)
REACCIÓN AL H ₂ O ₂	NEGATIVO



ENSAYOS SOBRE MUESTRA DE SUELOS

FECHA: 17/12/2013
CLIENTE: DESARROLLOS URBANOS DISEÑO Y COORD. S.L.P.
OBRA: URBANIZACIÓN DEL PRB DE CASTRO, AL W DEL POLÍG. DE VALLECON
REFERENCIA: 1065/14
OBSERVACIONES:

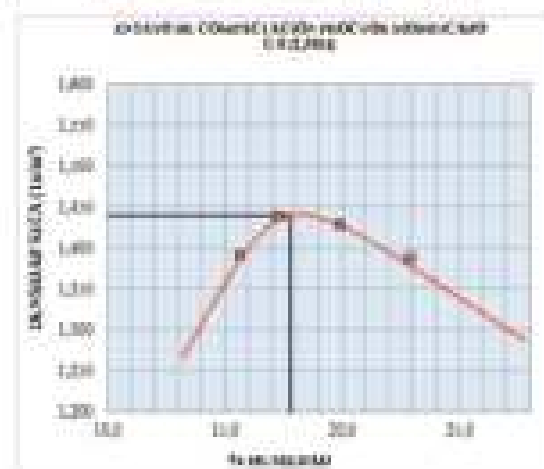
FECHA DE ENSAYO: 17/12 al 09/12/2013
MUESTRA: C-8 (2,306t)
ALBARÁN TRIAX:

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO según CNE 169501

Volúmen del molde (cm³):	1000	Nº de capas:	3
Peso de la muestra (kg):	2,3	Nº de golpes por capa:	25

DENSIDAD MÁXIMA (T/m³):	1,444
HUMEDAD ÓPTIMA (%):	17,3

Punto N°	1	2	3	4	5
% Agua Absorbida	12%	14%	16%	18%	
CÁLCULO DE DENSIDAD					
DENSIDAD SECA (T/m³)	1,332	1,409	1,428	1,388	
CÁLCULO DE HUMEDAD					
% HUMEDAD	15,65	17,58	18,08	22,87	

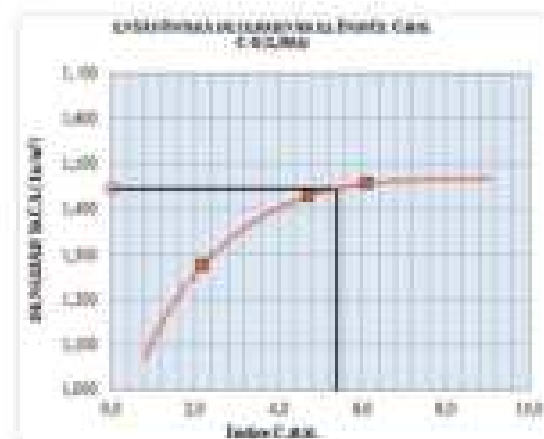


ENSAYO PARA DETERMINAR EL ÍNDICE C.B.R. según NLT-111

% Retenido Tamiz No. 100:08	Humedad Proctor (%): 17,30
Subcarga utilizada (kg): 13,575	Densidad Proctor (g/cm³): 1,444

Índice C.B.R.	5,4

Punto N°	1	2	3		
Nº Golpes	25	50	90		
CÁLCULO DE DENSIDAD SECA, DE MEDIDA ABSORCIÓN E HINCHAMIENTO					
DENSIDAD SECA (T/m³)	1,337	1,409	1,437		
HUMEDAD (%)	15,88	17,63	17,68		
ABSORCIÓN (%)	27,32	25,73	23,69		
HINCHAMIENTO (%)	0,18	1,74	2,05		
CÁLCULO DEL ÍNDICE C.B.R.					
PENETRACIÓN A 0,3 pulgadas	1,90	2,81	4,82		
PENETRACIÓN A 0,5 pulgadas	3,18	4,73	8,08		



ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS

FECHA: 18/08/2014
CLIENTE: DESARROLLOS URBANOS DISEÑO Y COORD. S.L.P.
OBRA: URBANIZACIÓN DEL PRB DE CASTRO, AL W DEL POLÍG. DE VALLECON
MUESTRA: C-8 (2,306t)
FECHA DE ENSAYO: 13/08/2014
REFERENCIA: 1065/14
OBSERVACIONES:

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA	
CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA (%) SEGÚN NLT-118	0,44

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES	
CONTENIDO EN SALES SOLUBLES (%) SEGÚN NLT-114	9,47

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE YESO	
CONTENIDO EN YESO (%) SEGÚN NLT-115	0,00



ENSAYO DE COLAPSO EN SUELOS

NLT- 25498

HINCHAMIENTO LIBRE DE UN SUELO EN EDÓMETRO

UNE 103 501

FECHA: 18-08-2014

CLIENTE: DESARROLLOS URBANOS, DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN, SLP

OBRA: PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL PSIR DE CASTRO AL W DE VALLEGÓN EN SAMANO

MUESTRA: C-8 (2,30 m.)

FECHA DE ENSAYO: 13/14-08-2014

REFERENCIA TRIAX: 1065/2014

OBSERVACIONES:

HUMEDAD DE LA PROBETA			PROBETA	
Humedades	Antes ensayo	Después ensayo	Altura "ho" (mm)	20,00
T+S+A (g)	168,60	168,60	Diámetro "d" (mm)	50,00
T+S (g)	170,60	170,60	Volumen "V" (cm³)	39,27
Agua (A) (g)	11,00	18,20	Masa (g)	66,60
Tara (T) (g)	114,60	114,60	Densidad húmeda (g/cm³)	1,696
Suelo (S) (g)	55,60	55,60	Densidad seca (g/cm³)	1,413
Humedad (%)	19,71	32,80		

CÁLCULO DEL HINCHAMIENTO LIBRE "H" (%)	
LECTURA INICIAL "LI" (mm)	5,00
LECTURA FINAL "LF" (mm)	5,93
HINCHAMIENTO LIBRE $[H = ((LF-LI) / ho) \cdot 100]$ (%)	4,66

FECHA: 18-08-2014

CLIENTE: DESARROLLOS URBANOS, DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN, SLP

OBRA: PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL PSIR DE CASTRO AL W DE VALLEGÓN EN SAMANO

MUESTRA: C-8 (2,30 m.)

FECHA DE ENSAYO: 13/14-08-2014

REFERENCIA TRIAX: 1065/2014

OBSERVACIONES:

HUMEDAD DE LA PROBETA			PROBETA	
Humedades	Antes ensayo	Después ensayo	Altura "ho" (mm)	20,00
T+S+A (g)	179,20	186,30	Diámetro "d" (mm)	50,00
T+S (g)	168,10	168,10	Volumen "V" (cm³)	39,27
Agua (A) (g)	11,10	18,20	Masa (g)	66,60
Tara (T) (g)	112,60	112,60	Densidad húmeda (g/cm³)	1,696
Suelo (S) (g)	55,50	55,50	Densidad seca (g/cm³)	1,413
Humedad (%)	20,00	32,79	Presión (kg/cm²)	2,0

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE (I) Y POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO (Ic)	
Altura inicial de la probeta (mm), "h":	20,00
Lectura del medidor de deformación en el momento de iniciar el ensayo (mm), "d0":	5,00
Lectura en equilibrio, tras aplicar la presión, antes de inundar (mm), "d1":	4,75
Lectura en equilibrio, tras aplicar la presión, después de inundar (mm), "d2":	4,13
ÍNDICE DE COLAPSO, (I), $[I = ((d1-d2)/(h-d1-d2)) \cdot 100]$	3,08
POTENCIAL PORCENTUAL DE COLAPSO, (Ic), $[Ic = ((d1-d2)/h) \cdot 100]$	3,16



ANEJO Nº5 – SERVIDUMBRES Y SERVICIOS AFECTADOS

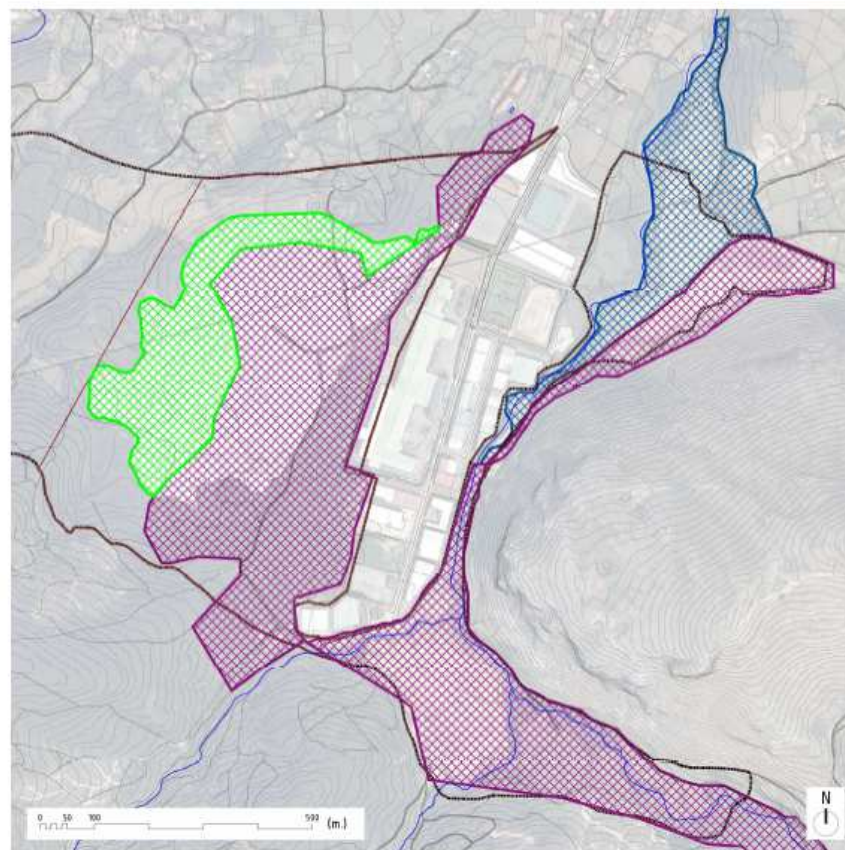


1. AFECCIONES SECTORIALES

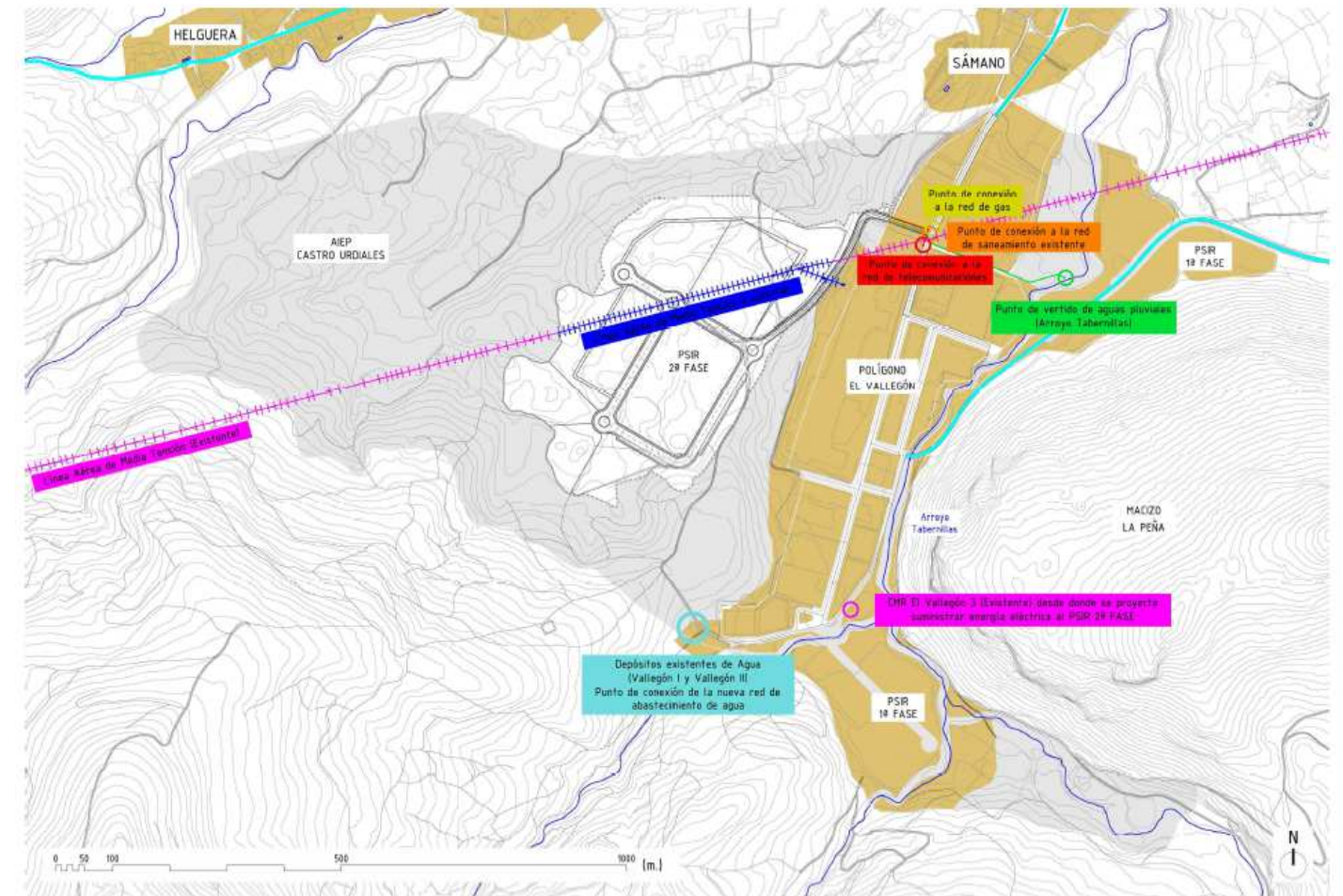
Afección de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, en lo referente al uso del Dominio Público Forestal. Parte de los terrenos de la Actuación Estratégica, tienen el carácter de Monte de Utilidad Pública (MUP no44 “Cabana Peraza”).

En dos ocasiones se ha desafectado una porción del MUP (en total 50,81 hectáreas). Sin embargo – aunque gran parte del ámbito de actuación está ya desafectado- habrá que proceder a una nueva desafectación de 8,51 hectáreas, que es la parte de Monte de Utilidad Pública que queda dentro de la delimitación definida para el PSIR de la Fase 2a del AIEP de Castro Urdiales.

La desafectación de los montes de utilidad pública está contemplada en el “Artículo 17. Desafectación de montes demaniales” de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.



2 SERVIDUMBRES, AFECCIONES Y CONDICIONANTES DE REDES DE SERVICIO



“Servidumbres y afecciones a redes de servicio”



Red de abastecimiento de agua potable

La red de abastecimiento de agua potable prevista para el PSIR Fase 2 del AIEP y por tanto para los viales objeto, parte de los depósitos de agua existentes: Vallegon I y Vallejo II.

Una vez finalizadas las obras contempladas en el proyecto de “CONEXION DE LAS REDES DE ABASTECIMIENTO DE LOS POLIGONOS INDUSTRIALES DE EL VALLEGON Y PSIR AEIP CASTRO URDIALES CON LA ETAP DE SAMANO”, promovido por Suelo Industrial de Sámano 2006, S.L se garantizara el suministro de agua, al estar conectados los depósitos con la infraestructura de la Autovía del Agua.

Red de saneamiento de aguas residuales

La Ley de Cantabria 2/2002, de 29 de abril, de saneamiento y depuración de las aguas residuales de la Comunidad autónoma de Cantabria, establece las condiciones para garantizar el saneamiento y depuración de las aguas residuales a través de la actuación de las distintas Administraciones públicas con competencia en la materia.

Actualmente, el Polígono del Vallegon cuenta con una red unitaria y el PSIR Fase 1a del AIEP, con una red separativa.

La red de aguas residuales del PSIR Fase 1a del AIEP y la red de aguas pluviales y residuales del Polígono del Vallegon se conectan al colector principal del Ayuntamiento, que a su vez está conectado a la red de saneamiento en alta del Gobierno Regional.

Los vertidos a la red de todas las empresas del Polígono del Vallegon no tienen la posibilidad de analizarse independientemente y las parcelas del PSIR Fase 1a del AIEP no tienen prevista una arqueta específica de control del vertido. Debido a esto, el Gobierno de Cantabria, a través de la empresa pública SICAN, S.L., encargó en 2013 el Proyecto de Construcción de un “TANQUE DE REGULACION Y MEZCLA PARA LOS POLIGONOS INDUSTRIALES DE “EL VALLEGON” Y P.S.I.R. A.I.E.P. CASTRO URDIALES”, para poder retener el caudal punta de aguas residuales y controlar su calidad.

Por otra parte, en 2012, la empresa SUELO INDUSTRIAL SAMANO 2006, S.L. encargo un Proyecto de Construcción denominado “NUEVA ESTACION DE BOMBEO RIOMAR”, para la ampliación del Bombeo de Rimar, motivada –entre otras cuestiones- por la aportación del PSIR Fase 1a del AIEP.

La mejora general de la red que se ha llevado a cabo, unido a las obras proyectadas, evita nuevas Incorporaciones de aguas pluviales a la red de aguas residuales y disminuye las existentes, por lo que el Bombeo actual de Riomar se considera suficiente para incorporar las aguas residuales de esta nueva Fase.

Red de saneamiento de aguas pluviales

Siguiendo los requerimientos y/o indicaciones que planteen la Confederación Hidrográfica y el Ayuntamiento de Castro Urdiales, se ha proyectado un nuevo Tanque de Tormenta que vierte en el Arroyo Tabernillas.

Infraestructuras de suministro y distribución de energía eléctrica

Los condicionantes de las infraestructuras de suministro y distribución de energía eléctrica son las derivadas de la legislación vigente y recogida en la Ley 54/1997 del Sector Eléctrico, del Real Decreto 1955/2000 y de las normas particulares de la compañía distribuidora.

SICAN e IBERDROLA se encuentran ultimando un convenio marco de colaboración para el desarrollo de esta Área Estratégica y conforme a él se analizan las nuevas infraestructuras necesarias para abastecer la demanda de energía eléctrica. IBERDROLA ya ha proporcionado los datos básicos para el dimensionamiento y ejecución de la red, los cuales se han tomado en consideración en este proyecto.

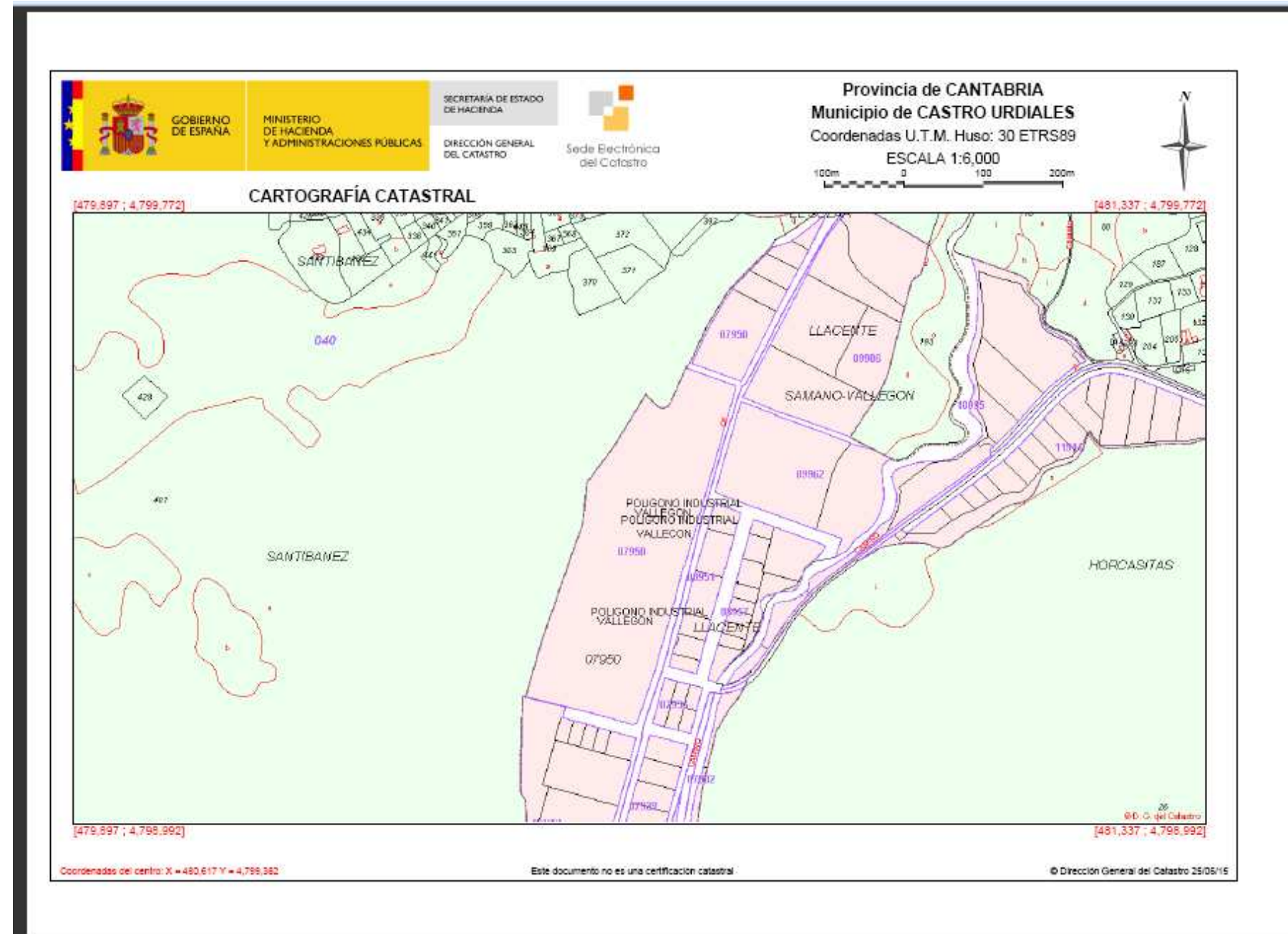
En la zona de influencia del PSIR se encuentra actualmente una línea de Media Tensión -propiedad de Iberdrola- de 30 kV. Se ha considerado el soterramiento de la línea de 30 kV en toda la longitud que atraviesa el ámbito de actuación Esta línea de Media Tensión no intervendrá en las infraestructuras de media tensión que requiere el PSIR.

Para dar servicio en media tensión al PSIR Fase 2a del AIEP, Iberdrola ha considerado un anillo de Media Tensión a 30 kV que une tres nuevos centros de transformación con el centro de maniobra y reparto existente denominado Vallegón 3.

La empresa EVOBUS IBERICA, que en la actualidad recibe la energía eléctrica a través de la Línea de Media Tensión Aérea que se va a soterrar, pasara a hacerlo a través del nuevo suministro de Media Tensión que partirá del ya mencionado CMR Vallegon 3.



ANEJO Nº6 – PARCELARIO AFECTADO







GOBIERNO DE ESPAÑA



MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO



Sede Electrónica del Catastro

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

0998605VN8909N1001YI

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

BO SAMANO-VALLEGON 5[D] Pt:00 Pt:01

39709 CASTRO URDIALES [CANTABRIA]

USO LOCAL PRINCIPAL

Industrial

AÑO CONSTRUCCIÓN

2008

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

4,050000

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)

343

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

BO SAMANO-VALLEGON 5[D]

CASTRO URDIALES [CANTABRIA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)

8.728

SUPERFICIE SUELO (m²)

10.010

TIPO DE FINCA

[division horizontal]

ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Uso	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m²
ALMACEN		00	01	254
ALMACEN		EN	01	89

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES

BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA URBANA

Municipio de CASTRO URDIALES Provincia de CANTABRIA

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Jueves , 25 de Junio de 2015

480,900 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89

- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía





GOBIERNO DE ESPAÑA



MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO



Sede Electrónica del Catastro

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
39020A040004070000JH

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 40 Parcela 407

EL SOLAR. CASTRO URDIALES [CANTABRIA]

USO LOCAL PRINCIPAL

Agrario

AÑO CONSTRUCCIÓN

--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

Polígono 40 Parcela 407

EL SOLAR. CASTRO URDIALES [CANTABRIA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

SUPERFICIE SUELO [m²]

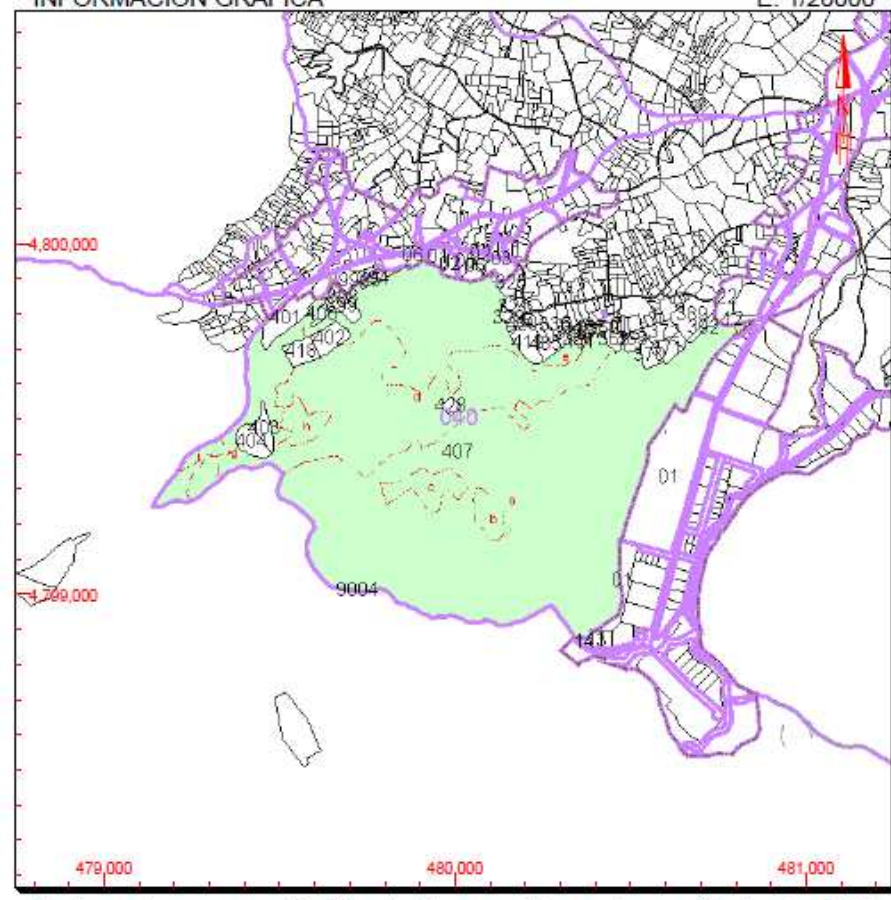
915,865

TIPO DE FINCA

--

SUBPARCELAS

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie [Ha]
a	EU	Eucaliptus	00	52,2791
b	PD	Prados o praderas	05	0,9302
c	PD	Prados o praderas	04	1,5717
d	PD	Prados o praderas	04	18,3182
e	EU	Eucaliptus	00	0,6037
f	MB	Monte bajo	00	15,0217
g	I-	Improductivo	00	0,0086
h	EU	Eucaliptus	00	1,1291
i	PD	Prados o praderas	01	0,3606
j	EU	Eucaliptus	00	1,2479
q	PD	Prados o praderas	03	0,1157

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA
Municipio de CASTRO URDIALES Provincia de CANTABRIA
INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/20000


Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Jueves , 25 de Junio de 2015

481,000 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía





GOBIERNO DE ESPAÑA



MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO



Sede Electrónica del Catastro

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
0795001VN8909N0001KP

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

BO SAMANO-VALLEGON 1
39709 CASTRO URDIALES [CANTABRIA]

USO LOCAL PRINCIPAL

Industrial

AÑO CONSTRUCCIÓN

1982

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)

20.605

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

BO SAMANO-VALLEGON 1
CASTRO URDIALES [CANTABRIA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)

20.605

SUPERFICIE SUELO (m²)

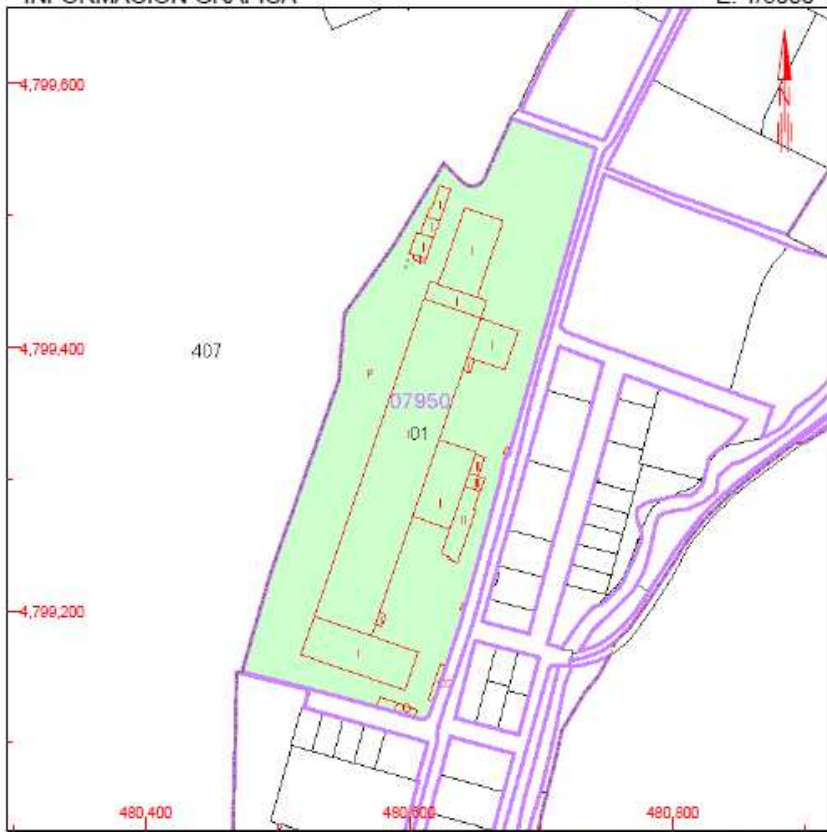
60.252

TIPO DE FINCA

Parcela construida sin división horizontal

ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Uso	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m²
INDUSTRIAL	E	00	01	19.552
INDUSTRIAL	E	01	01	921
OFICINA	E	02	01	132

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES
BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA URBANA
Municipio de CASTRO URDIALES Provincia de CANTABRIA
INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/5000


Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Jueves , 25 de Junio de 2015

480,800 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
— Límite de Manzana
— Límite de Parcela
— Límite de Construcciones
— Mobiliario y aceras
— Límite zona verde
— Hidrografía





GOBIERNO DE ESPAÑA



MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS



SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA



DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO



Sede Electrónica del Catastro

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

0795006VN8909N0001JP

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

BO SAMANO-VALLEGON 1[B] Es:E Pl:00 Pt:01

39709 CASTRO URDIALES [CANTABRIA]

USO LOCAL PRINCIPAL

Suelo sin edif.

AÑO CONSTRUCCIÓN

1982

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)

6.968

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

BO SAMANO-VALLEGON 1[B]

CASTRO URDIALES [CANTABRIA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)

6.968

SUPERFICIE SUELO (m²)

6.968

TIPO DE FINCA

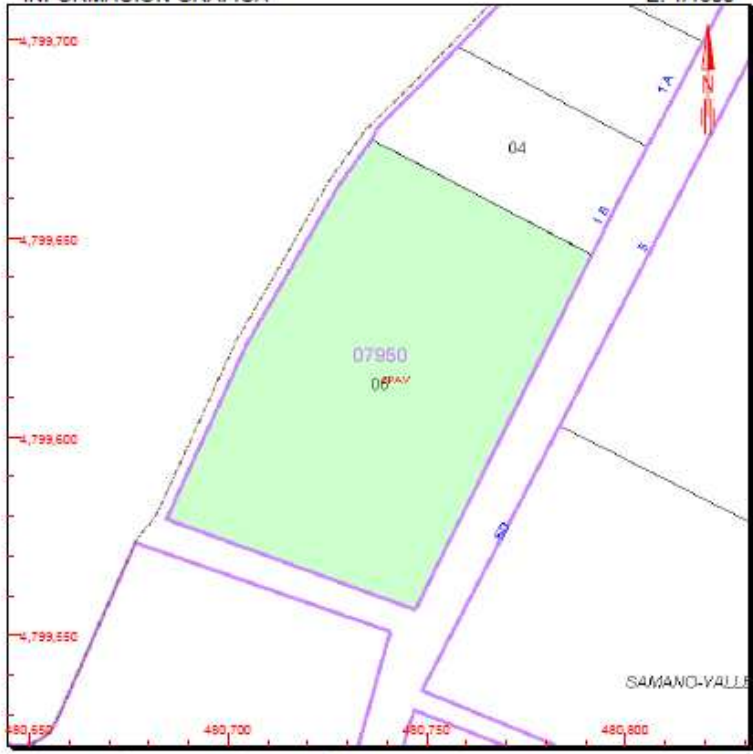
Parcela construida sin división horizontal

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES

BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA URBANA

Municipio de CASTRO URDIALES Provincia de CANTABRIA

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/1500



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

480,800 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89

Jueves, 25 de Junio de 2015

- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía





GOBIERNO DE ESPAÑA



MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO



Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES
BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA URBANA
Municipio de CASTRO URDIALES Provincia de CANTABRIA

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
0996201VN8909N0001GP

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

BO SAMANO-VALLEGON 8[A]
39709 CASTRO URDIALES [CANTABRIA]

USO LOCAL PRINCIPAL

Deportivo

AÑO CONSTRUCCIÓN

1990

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)

10.407

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

BO SAMANO-VALLEGON 8[A] POL IND "EL VALLEGON"
CASTRO URDIALES [CANTABRIA]

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)

10.407

SUPERFICIE SUELO (m²)

16.661

TIPO DE FINCA

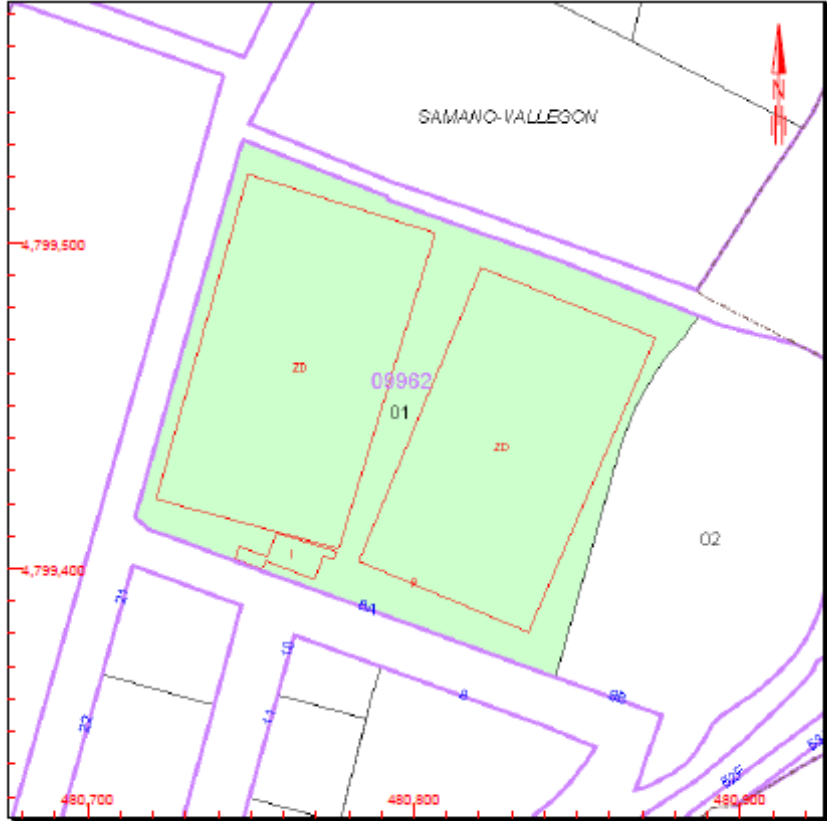
Parcela construida sin división horizontal

ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Uso	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m²
DEPORTIVO	1	00	01	5.130
DEPORTIVO	1	00	02	5.130
ALMACEN	1	00	03	147

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos" de la SEC.

480,900 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETR899

— Límite de Manzana

— Límite de Parcela

— Límite de Construcciones

— Mobiliario y aceras

— Límite zona verde

— Hidrografía

Jueves , 25 de Junio de 2015

Universidad de Cantabria

Página 6



Nº DE REFERENCIA	M2 DE PARCELA AFECTADOS
0998605VN8909N1001YI	398,19 m2
39020A040004070000JH	16780 m2
0795001VN8909N0001KP	392,6m2
0795006VN89009N0001JP	696,39m2
0996201VN8909N001GP	12,5 m2



ANEJO Nº7 – GESTIÓN DE RESIDUOS



ÍNDICE

1 INTRUDUCCIÓN.....	2.
2 MARCO LEGISLATIVO.....	2
3 DEFINICIONES.....	3
4 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA.....	4
5 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS.....	4.
6 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS	7
7 MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS.....	9
8 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.....	..11
9 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.....	12



1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el artículo 4.1 del RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, el proyecto de ejecución de obra debe incluir un estudio de gestión de los residuos generados.

El alcance del Estudio es, de acuerdo al artículo 3 del mencionado RD 105/2008, la gestión de todos los residuos de construcción y demolición (RCDs) generados en la obra y no únicamente los sobrantes del movimiento de tierras. En este alcance se considera lo dispuesto en el apartado a) del mismo artículo que considera como excepción lo siguiente:

a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

Por ello se realiza un balance de tierras a utilizar, y todas las no empleadas en la propia obra se consideran residuos hasta que se defina su destino definitivo en función de las posibilidades existentes en el momento de su generación.

El estudio de gestión de residuos, incluye los puntos requeridos por el RD 105/2008 tal y como se detalla a continuación:

Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición deberá incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

2 MARCO LEGISLATIVO

La gestión de RCD's se llevará a cabo de acuerdo, principalmente, con lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Además, para la correcta gestión de los residuos que se generen en la obra, se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados (BOE nº 181 de 29/07/11), que deroga la Ley 10/1998, de 21 de abril.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos (BOE nº 182, de 30/07/88).
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales no usados (B.O.E. nº 132 de 03/06/06).
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos (BOE nº 43 de 19/2/02 y BOE nº 61 de 12/03/02).
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2008 – 2015, Resolución de 20 de enero de 2009 de la Secretaría de Estado de Cambio Climático (BOE nº 49 de 26/2/09).
- Resolución de 28 de abril de 1995, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Vivienda, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 17 de febrero de 1995, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos Peligrosos.
- Resolución de 28 de abril de 1995, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Vivienda, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 17



de febrero de 1995, por el que se aprueba el Plan Nacional de Recuperación de Suelos Contaminados.

- Decreto 102/2006, de 13 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Residuos de Cantabria 2006/2010.
- Decreto 22/2007, de 1 de marzo, por el que se modifica el Decreto 102/2006, de 13 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Residuos de Cantabria 2006/2010.
- Plan de Residuos de Cantabria de 2006.
- Decreto 15/2010, de 4 de marzo, por el que se aprueban los Planes Sectoriales de Residuos que desarrollan el Plan de Residuos de Cantabria 2006-2010 y, en su virtud se fijan los objetivos del mismo para el período 2010-2014.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto 72/2010, de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad autónoma de Cantabria.
- Ley de Cantabria 8/1993 de 18 de Noviembre, del Plan de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos de Cantabria. Modificada por la Ley 6/2005, de 26 de Diciembre, de Medidas Administrativas y Fiscales para la Comunidad Autónoma de Cantabria para el año 2006.
- Decreto 105/2001, de 20 de noviembre, por el que se crean y regulan los registros para las actividades en las que se desarrollen operaciones de gestión de residuos no peligrosos distintas a la valorización o eliminación y para el transporte de residuos peligrosos en el ámbito de la Comunidad autónoma de Cantabria.
- Decreto 42/2001, de 17 de mayo, por el que se crea y regula el Registro de Pequeños Productores de Residuos Peligrosos en el ámbito de la Comunidad autónoma de Cantabria. Deberán solicitar su Inscripción en el Registro, todas las industrias y actividades que generen o importen cantidades inferiores a 10.000 kilogramos al año de residuos peligrosos ubicadas en el territorio de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

De acuerdo a la normativa anterior, los residuos se destinarán preferentemente, y por este orden, a su Reutilización, reciclado y otras formas de valorización.

Según el artículo 8 del RD 105/2008, el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como evitar, en medida de lo

Posible, la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valoración o eliminación, sufragando los correspondientes gastos de gestión de dichos productos y entregar al productor de éstos los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión final de los residuos.

3 DEFINICIONES

De acuerdo al artículo 2 del RD 105/2008 se consideran las siguientes definiciones que afectan a la obra en cuestión:

Residuo de construcción y demolición (RCD). Cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de “Residuo” incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

Residuo inerte. Aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

Obra de construcción o demolición. La actividad consistente en:

1. La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.
2. La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.

Se considerará parte integrante de la obra toda instalación que de servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como:

- Plantas de machaqueo
- Plantas de fabricación de hormigón, grava-cemento o suelo-cemento
- Plantas de prefabricados de hormigón
- Plantas de fabricación de mezclas bituminosas
- Talleres de fabricación de encofrados
- Talleres de elaboración de ferralla
- Almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra



- Plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra.

Productor de residuos de construcción y demolición:

1. 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 del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición.

La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Tratamiento previo. Proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.

4 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

Para la elaboración del presente Estudio se han utilizado como documentos de referencia la normativa sobre residuos que se prevén generar, y los planes existentes para estos residuos tanto a nivel estatal como autonómico. Además, se ha considerado lo descrito en la Guía práctica de gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs) del Gobierno de Cantabria.

5 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

En el presente proyecto se generarán residuos de diversas tipologías. Su poseedor debe garantizar su valorización o eliminación por parte de gestores autorizados, contactando para ello con los servicios de los gestores (ya sean autorizados o inscritos en el registro autonómico) y transportistas (inscritos en el registro autonómico para el transporte de ese tipo de residuos) pertinentes. Además deberá solicitar los correspondientes certificados de entrega y gestión que acrediten y detallen dichas operaciones, hasta su valorización o eliminación, que estarán a disposición del productor de residuos.

Se considera que el RCD es cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de residuo incluida en la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en obras de construcción o demolición. Se presenta a continuación una relación genérica de posibles actuaciones que pueden generar residuos en las obras de construcción y demolición y si son o no aplicables al proyecto:

_ **Demolición de edificaciones y otros elementos presentes en la zona de ocupación de la obra.** Se consideran dentro de esta categoría aquellas edificaciones o cualquier otro elemento que deba ser expropiado y eliminado para la ejecución de la obra.

_ **Desbroce de la superficie del terreno.** Estas actividades generan residuos orgánicos derivados de la vegetación eliminada. Dadas las características de la obra a ejecutar es esperable la generación de una notable cantidad de residuos de este tipo. Deberán ser eliminados, primando su revalorización, teniendo en cuenta que no se puede proceder a la quema de estos restos. En el caso de que sea depositada sobre el terreno, se deberá proceder a su trituración y esparcimiento homogéneo sobre zonas a recuperar, para permitir una rápida incorporación al suelo.

_ **Material rocoso y tierras que se extraen de los puntos de excavación.** Corresponden a los materiales naturales procedentes de las excavaciones para la generación de zanjas y desmontes, y que por sus características o por el balance de tierras del proyecto no se prevé usar en los rellenos.

_ **Restos de materiales propios de las obras.** Se consideran excedentes de materiales utilizados en obras aquellas pequeñas cantidades sobrantes durante el tiempo que dura el proceso de construcción de una unidad de obra, como los restos de hormigón procedente de la limpieza de las cubas hormigoneras, recortes de ferralla tras la ejecución de armaduras, entre otros. Son residuos generados en cualquier tipo de obras que, aunque en pequeñas cantidades, deben ser igualmente gestionados.

_ **Actividades y materiales utilizados en las instalaciones auxiliares.** Se trata de elementos que tienen carácter temporal o utilidad exclusivamente durante la ejecución de las obras y van acompañadas de la construcción de diversos elementos que requieren materiales de obra como hormigón, ladrillos, acero, firmes, etc. Se trata de los elementos y materiales necesarios tanto para desvíos provisionales,



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE. ANEJO Nº 7 GESTIÓN DE RESIDUOS

como instalaciones auxiliares u otras situaciones. Tras su uso y desmontaje, los materiales como cimentaciones, muros provisionales, plataformas impermeabilizantes, geotextiles u otras deben ser demolidos y considerados residuos de construcción y demolición, almacenándose en las zonas específicas para ello para su posterior traslado y tratamiento. Dada la necesidad de este tipo de instalaciones y operaciones para la ejecución del proyecto, se espera también la generación de residuos de esta tipología.

_ Residuos procedentes de la demolición de edificaciones y otros elementos presentes en la zona de ocupación de la infraestructura. Se incluye en este apartado la estimación de residuo generado por la retirada de la balsa de lavado de camiones del vertedero:

Tipo de residuo	Densidad media t/m ³	previsión de reutilización en obra	volumen neto de residuos (m ³)	toneladas netas de residuos
retirada balsa	2	SI	150	300

_ Residuos procedentes del desbroce del terreno. De acuerdo con la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, los materiales vegetales procedentes del desbroce están codificados como:

02 01 07 Residuos de la silvicultura.

En aquellas zonas en las que la vegetación sea herbácea o, incluso, en eriales o zonas arbustivas de densidad y portes reducidos, los restos vegetales se integrarán con la tierra vegetal acopiada para la restauración posterior, mejorando de esta manera sus propiedades.

En el caso de superficies forestales o con elevada densidad arbustiva se contará con los servicios de una empresa que dotará con los elementos necesarios para su retirada y gestión posterior.

La estimación del volumen de biomasa a extraer para el porte arbóreo del eucalipto se ha obtenido a partir de datos medios estadísticos:

Tipo de residuo	Densidad media t/m ³	previsión de reutilización en obra	volumen neto de residuos (m ³)	toneladas netas de residuos
Madera eucalipto	0,6	No	181,8	109,08

Estos residuos no se consideran pues se da por hecho que el propietario de la parcela procederá al corte y venta de los árboles.

Para la biomasa de matorral se ha considerado el 25% de la biomasa arbórea:

Tipo de residuo	Densidad media t/m ³	previsión de reutilización en obra	volumen neto de residuos (m ³)	toneladas netas de residuos
Residuos silvicultura	0,6	No	45,45	27,27

El total se estiman por lo tanto 3,75 t/ha. Para una superficie es de 121.200 m² se generan aproximadamente 27,27 Toneladas de biomasa.

_ Residuos procedentes de la excavación (cantidad de RCDs de NIVEL I). De acuerdo con la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, los materiales de excavación están codificados como:

17 05 04 Tierra y piedras que no contengan sustancias peligrosas.

La cantidad de tierra vegetal extraída en movimiento de tierras será reutilizada en la restauración paisajística. Asimismo, parte de las tierras procedentes de la excavación serán reutilizadas para rellenos, saneamientos o nivelaciones de terreno. Adicionalmente, serán necesarios algunos aportes externos de materiales debido a las características técnicas definidas.

Se deberá valorizar la máxima cantidad de material excedentario y en el caso de que esto no sea posible, se destinarán a vertedero. Por tanto, en primer lugar se realizará un análisis del entorno para localizar posibles obras y/o préstamos en las que se pudiese aprovechar dicho material para relleno.

Aportes externos al proyecto

El suministro de parte del material a la obra procederá de las propias excavaciones de la parcela, para la cama de arena, suelo tolerable, e incluso suelo seleccionado No obstante, va a ser necesario más material para zahorra para caminos, relleno de saneos (rechazo de cantera) y áridos para firmes, que será necesario traer de yacimientos en explotación próximos.

Para conocer la ubicación de estas explotaciones activas cercanas y sus características, se ha llevado a cabo un inventario de las principales canteras y plantas de suministro, en un entorno amplio.



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE. ANEJO Nº 7 GESTIÓN DE RESIDUOS

- **Canteras:** Bajo esta denominación se han incluido el conjunto de explotaciones sobre materiales rocosos, activas en su totalidad. Se han inventariado dos canteras, recopilando toda la información suministrada por las concesionarias, que por cercanía, dimensiones y/o características de sus materiales, son susceptibles de ser utilizadas en la construcción de la infraestructura proyectada. La siguiente tabla muestra la caracterización de cada cantera inventariada junto con el uso propuesto de cada una. Las canteras descritas en el cuadro son las más interesantes, tanto por cercanía a la obra como por volúmenes y calidad del material explotado.

Denominación y propiedad	sustancia explotada	Localización	Instalaciones	Uso árido
El Vivero. Canteras y Hormigones Quintana	Caliza	Bárcena de Cicero	Plantas de selección, clasificación y machaqueo. Planta de hormigón y aglomerado asfáltico	Material válido para cama de arena, suelo seleccionado, zahorras, firmes y hormigón
Dolomitas del norte	Dolomía y caliza	Santullán	Plantas de selección, clasificación y machaqueo. Planta de hormigón y aglomerado asfáltico	Material válido para cama de arena, suelo seleccionado, zahorras, firmes, escolleras y hormigón

- **Plantas de Suministro:** Se han inventariado dos plantas de hormigón y una de aglomerado asfáltico. A continuación se incluye la caracterización de cada planta. Las plantas seleccionadas son las más interesantes tanto como por cercanía a la obra como por las dimensiones y calidad del material que abastece.

Denominación y propiedad	sustancia explotada	Localización	Instalaciones	Uso árido
Canteras y Hormigones Quintana	Bárcena de Cicero	Hormigón, mortero y aglomerado asfáltico	El Vivero	Camiones hormigoneras, retropalas, cintas transportadoras y machacadoras
Dolomitas del norte	Santullán	Hormigón, mortero y áridos	Santullán	Camiones hormigoneras, retropalas, cintas transportadoras y machacadoras, planta de calcinación

Excavaciones y rellenos

La realización de una obra de estas características implicará la excavación de tierras para las conducciones de suministros conducción. Asimismo, será necesario la adecuación y explanación del terreno para el acondicionamiento de las parcelas

Para ello, es necesario realizar una serie de movimientos de tierras, responsables de afecciones al relieve, a los suelos, a la vegetación, a la calidad atmosférica o al paisaje, entre otros.

El movimiento de tierras del proyecto presenta una neutralidad de tierras de desmonte y terraplén. El volumen obtenido en las excavaciones a realizar es de 62.330 m3.

Residuos procedentes de construcción (cantidad de RCDs de NIVEL II). Durante la construcción se generan residuos debido a los sobrantes de ejecución por excesos en los materiales usados, de los embalajes de los diferentes elementos empleados en la construcción, etc...

Para el cálculo de los residuos en m3 o toneladas, según proceda, se ha hecho uso de los datos procedentes del PISR Marina y Medio Cudeyo adaptándolos a la superficie de este PSIR y se estiman las cantidades de residuo a partir de datos estadísticos. Así, se han considerado los siguientes:



material	Ud.	estimados	densidad	kg	% residuos	kg residuos estimados	destino
Arena	m ³	10938,24	1500	16407360	0	0,00	reutilización
Préstamos	m ³	3550,08	1500	5325120	0	0,00	reutilización
Tubería PVC	m ³	5069,4	25	126735	0,03	3802,05	gestor
Hormigón	m ³	10510,56	2000	21021120	0	0,00	reutilización
Zahorras	t	3915,12	1000	3915120	0,001	3915,12	reutilización
Asfalto	kg	23418,48	1	23418,48	0,1	2341,85	gestor
Acero	kg	23418,48	1	23418,48	0,1	2341,85	gestor
Escollera	m ³	268,68	2,5	671,7	0,2	134,34	reutilización

Una vez estimada la cantidad total de residuos, se procede a la estimación del volumen generado:

material	kg residuos estimados	densidad	volumen	destino
Arena	0	1,5	0,00	reutilización
Préstamos	0	1,5	0,00	reutilización
Tubería PVC	3802,05	25	152,08	gestor
Hormigón	15300,24	2,5	6120,10	reutilización
Zahorras	0	2	0,00	reutilización
Asfalto	3915,12	2,5	1566,05	gestor
Acero	2341,848	2	1170,92	gestor
Escollera	134,34	2,5	53,74	reutilización

_ **Residuos potencialmente peligrosos y otros.** Se prevé un espacio para el almacenamiento de residuos potencialmente peligrosos y otros en los puntos limpios de la obra habilitados en los parques de maquinaria y puntos limpios móviles que se localizarán en los tajos de obra abiertos. En referencia a los residuos peligrosos, se han considerado los siguientes:

- LER13 02 05. Aceites usados (minerales no clorados de motor, etc.).

- LER13 05 08. Mezcla de residuos procedentes de desarenadores y de separadores de agua/sustancias aceitosas (*).

- LER13 07 03. Otros combustibles (incluidas mezclas).

- LER 14 06 03. Sobrantes de disolventes no halogenados.

- LER 150110. Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.

- LER 16 05 04. Aerosoles vacíos.

- LER16 06 04. Pilas alcalinas y salinas.

- LER 17 05 03. Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas.

- LER17 03 01. Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.

Además, se prevé la generación de los residuos característicos de las oficinas, como son tóneres, otras pilas, fluorescentes, RAAEE...

6 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS

En este apartado se identifican aquellas acciones que se han tenido en cuenta para prevenir la generación de residuos y promover la reutilización en la propia obra de estos materiales, de modo que se reduzca su producción neta; también se detallan las buenas prácticas que incorporan el proyecto y la ejecución de la obra.

Las medidas de prevención tenidas en cuenta en el presente proyecto han sido las siguientes:

- Cumplimiento íntegro de las exigencias establecidas en este Estudio de Gestión de RCD, el resto de documentos que integran el Proyecto Constructivo y la normativa vigente en materia de residuos, así como su inclusión en el Plan de Gestión de Residuos elaborado por el contratista.

- Existencia de un responsable de Medio Ambiente, con formación ambiental específica.

- Integración de cláusulas medioambientales en los contratos, tendentes a que se prime la compra de:

- Materiales de construcción que contemplen la reducción de envases y embalajes.

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE. ANEJO Nº 7 GESTIÓN DE RESIDUOS**

- Materiales biodegradables y/o con mayor vida útil, que generen menor cantidad de residuos y favorezcan la reutilización, reciclado y valorización, así como aquellos que proceden de un proceso de reciclado.
 - Dar preferencia a los proveedores que elaboran sus recipientes/productos con materiales reciclados, biodegradables, o que puedan ser retornados para su reutilización (palets, madera, etc.).
 - Los proveedores de productos peligrosos deberán aportar la ficha de seguridad de los mismos.
 - Las labores de mantenimiento de maquinaria se realizarán en talleres autorizados.
 - Se ha previsto la utilización de la tierra vegetal y tierras excavadas en las operaciones de ejecución de la obra y se ha realizado un balance de las mismas de modo que se consideren residuos a eliminar la mínima cantidad de las mismas.
 - Se ha previsto la protección y mantenimiento de la tierra vegetal en condiciones óptimas para su futuro uso.
 - Se ha modulado el proyecto para minimizar los recortes.
 - Se limita la presencia de materiales tóxicos y potencialmente tóxicos en los suministros para evitar la repercusión en el medio ambiente y que posibles incidentes en la gestión puedan contaminar el resto de materiales y/o residuos.
- Durante la fase de ejecución de obra se considerarán las siguientes buenas prácticas ambientales:
- - Vigilancia y Control del cumplimiento de los contenidos del Plan de Gestión de Residuos.
 - Prevención mediante formación e información. Se informará a todo el personal de obra de la existencia de un Plan de Gestión de Residuos y con ello, la existencia en la obra de puntos limpios con distintos contenedores y recipientes para la recogida de los residuos que se generen.
- En caso, de no disponer de espacio suficiente, planificar la llegada de materiales según las necesidades de ejecución de la obra y reservar parte de ese espacio para el almacenamiento de los residuos que se vayan generando.
 - Desbroce: gran parte de los residuos serán reutilizados mediante la tierra vegetal.
 - Prestar especial atención a la fase de demolición de las instalaciones auxiliares habilitadas para separar los residuos y acopiarlos en el punto limpio.
 - Almacenar correctamente materiales para protegerlos de la intemperie y evitar su deterioro y transformación en residuo.
 - Aprovechar materiales de protección y los recortes de material y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización (metales, madera, etc.).
 - Los RCD correspondientes a la familia de “Tierras de la Excavación”, se ajustarán a las dimensiones específicas del Proyecto (en cuanto a los Planos) del suelo donde se va a proceder a excavar.
 - Respecto de los RCD de “Naturaleza No Pétreo”, se atenderán a las características cualitativas y cuantitativas, así como las funcionales de los mismos. Respecto a los productos derivados de la madera, ésta se replanteará junto con el oficial de carpintería a fin de utilizar el menor número de piezas y se pueda economizar, en la medida de lo posible, su consumo.
 - Reutilizar los elementos de madera el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad.
 - Disponer de sistemas adecuados para cargar los carretones o palets de la manera correcta, para garantizar el buen mantenimiento de las piezas en su traslado y evitar roturas o daños que puedan hacer que esas piezas no se puedan utilizar.
 - Respecto al hierro y el acero, tanto el ferrallista como el cerrajero y el carpintero metálico, deberán aportar todas las secciones y dimensiones fijas del taller, no produciéndose trabajos dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes Kits prefabricados.
 - En lo referente a los materiales derivados de los envasados, como el papel o plástico, se tratará de minimizar su producción en forma de residuo, solicitando a los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalaje, renunciando al superfluo o decorativo.



- En cuanto a los RCD de naturaleza pétreo, se evitará la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al proveedor las partes del material que no se fuesen a colocar. Se intentará reducir, en la medida de lo posible, los residuos de grava y rocas trituradas, así como los residuos de arena y arcilla, con el fin de economizar la forma de su colocación y ejecución. Si se puede, los sobrantes inertes se reutilizarán en otras partes de la obra.

- Si existiera en algún momento sobrante de hormigón fresco, deberá utilizarse en partes de la obra que se deje para estos menesteres, por ejemplo soleras en planta baja o sótanos, Acerados, mejoras de accesos, etc.

- Las canaletas de cubas de hormigón se limpiarán en zonas acondicionadas para tal fin. De esta manera este residuo se almacenará de forma localizada, evitando el incremento de volumen generado que implica su deslocalización.

- Se deberá contar con la acreditación documental de la correcta gestión de todos los residuos generados en obra, incluyendo las operaciones de transporte y almacenaje hasta su llegada al gestor autorizado que los valore o elimine.

7 MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS

En tanto en cuanto no se valoricen los residuos o se transporten a vertedero, deberán depositarse de forma separada en los puntos limpios diseñados y ubicados en las zonas de instalaciones auxiliares de obra. Su localización, aunque aparece en proyecto, podrá ser modificada, según lo decida la Dirección Facultativa. Una vez realizadas dichas operaciones, se transportará (por transportista registrado autorizado por la Comunidad Autónoma de Cantabria) a la instalación de tratamiento y vertido de residuos de construcción más cercana, que deberá estar autorizada por la Comunidad autónoma de Cantabria, pudiendo modificarse su destino por condiciones de obra, bajo supervisión de la Dirección Facultativa. Se debe acreditar la valorización o eliminación ulterior del residuo por parte de gestor autorizado.

En el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008 se indican las cantidades mínimas de cada tipología de residuos a partir de las cuales se tienen que almacenar por separado, que se indican en la segunda columna de la siguiente tabla. Dicha columna se compara con las cantidades generadas, detalladas en el punto 5 del presente informe (columna 3 de la siguiente tabla) para comprobar la necesidad o no de separación de dicha fracción en obra:

residuo	debe separarse la fracción	Ud.	cantidades generadas en	(SI/NO)

			obra	
Hormigón 17.01.01	80	t	15,3	reutilización
Metal 17.04.05	2	t	2,34	Separación
Madera 17.02.01	1	t	109,0	Separación
Plástico	0,5	t	3,8	Separación
Papel y cartón 20.01.01	0,5	t		.

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior. Se prevén las siguientes medidas:

- Al igual que la como se indicaba en el apartado anterior, se incidirá en la formación e información. Se informará a todo el personal de obra de:

o La existencia de un Plan de Gestión de Residuos y con ello, la existencia en la obra de puntos limpios con distintos contenedores y recipientes para la recogida de los residuos que se generen.

o La obligación de la segregación de los residuos en obra, almacenando cada tipología en sus correspondientes zonas/elementos de acopio.

o Las operaciones de manipulación, segregación, y almacenaje de los productos y residuo peligrosos utilizados en la obra.

o La obligación de mantener el orden y la limpieza en toda la obra.

- Para la separación de los residuos peligrosos se dispondrá de contenedores herméticos. El almacenamiento de este tipo de residuos se realizará dentro de los puntos limpios. La recogida y tratamiento será objeto del Plan de Gestión de Residuos. Al igual que para el resto de los residuos, se contará con puntos limpios principales, ubicados en zonas de instalaciones auxiliares, y puntos limpios móviles, de menores dimensiones, cuya ubicación será dinámica, siguiendo las necesidades según los tajos de obra abiertos. Los bidones de almacenaje de RP's, que estarán debidamente etiquetados, se ubicarán bajo techo y sobre cubeto impermeabilizado. El poseedor se dará de alta en el registro de productores de RP's, y dispondrá de un libro de registro, así como de todos los documentos de entrega y control y seguimiento a un gestor autorizado.

- Para separar los residuos se dispondrá de contenedores específicos cuya recogida se preverá en el Plan de Gestión de Residuos específico. Para situar dichos contenedores se debe reservar una zona en el recinto de la obra, que se señalizará convenientemente.



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE. ANEJO Nº 7 GESTIÓN DE RESIDUOS

- Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de transportistas registrados, que deberán ser enviados a gestores de residuos autorizados o registrados, de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.
- No obstante lo anterior, habrá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.
- La separación en fracciones se llevará a cabo por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra.
- En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.
- Existencia de una Ficha de Residuos en la que se detallen:
 - o Residuo y código LER.
 - o Transportista registrado y número de inscripción.
 - o Gestor autorizado y número de autorización.
 - o Destino final, detallando el gestor autorizado que se encargará de su gestión ulterior.
 - o Vigencia de las autorizaciones de los intervinientes
 - o Documentación de la gestión (albaranes, documentos oficiales de RP's, etc.).

Instalaciones para el almacenamiento.

La ubicación de las instalaciones destinadas a la gestión de residuos se realizará en coordinación de la dirección ambiental de la obra.

Puntos limpios.

Las instalaciones dispondrán de sistemas de puntos limpios principales, ubicados en los parques de maquinaria de primer y segundo orden establecidos para la ejecución de las obras, que serán fijos, y otros móviles, adaptando su ubicación a las necesidades del tajo de obra abierto. Todos ellos estarán impermeabilizados y techados, con objeto de un almacenamiento selectivo y seguro de los materiales que se generen. Los fijos serán de mayores dimensiones, actuando como puntos centrales para

acumular el contenido de los móviles dispuestos en los tajos de obra cercanos. En el caso de residuos sólidos se dispondrá de un conjunto de contenedores con diversos distintivos visuales tanto escritos como de colorido, según el tipo de residuo.

Los puntos limpios fijos contarán con:

- Zona para acopio de tierras de excavación.
- Zona para acopio de residuos de poda.
- Zona techada para acopio de Residuos Peligrosos.
- Zona techada para acopio de Productos peligrosos.
- Contenedores, uno para cada uno de los siguientes residuos:

- o Hormigón
- o Metales mezclados
- o Maderas
- o Plásticos
- o Residuos Mezclados
- o Papel y cartón
- o Envases
- o Restos

- Cartelería identificativa de cada uno de los contenedores y zonas de acopio antes señaladas

Los puntos limpios móviles se adecuarán a las características del tajo abierto en su ámbito de uso. No obstante, deberán contar con los contenedores necesarios para la correcta segregación de las tipologías de residuos generadas, incluyendo una zona techada y con cubeto impermeable para residuos y productos peligrosos. Todos ellos contarán con la cartelería identificativa correspondiente. Además, se designarán zonas de acopio en las que se almacenarán los excedentes de excavación y materiales necesarios para la ejecución de la obra, todos ellos no peligrosos.

La composición del material de cada contenedor estará de acuerdo a la clase, volumen y peso esperado de almacenamiento, así como las condiciones de aislamiento necesarias.

La recogida de los materiales almacenados en los puntos limpios será periódica, al menos cada 6 meses, y selectiva por gestores autorizados o registrados.

**Aceites usados.**

De acuerdo con el Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados, el Contratista deberá entregar los aceites usados a un Gestor de residuos autorizado, o bien a un Sistema Integrado de Gestión de aceites usados, en los términos que señalan los Artículos 6 y 11 del citado R.D. 679/2006.

Residuos sólidos urbanos (incluyendo los de oficina).

Las casetas de obra deberán estar dotadas de un sistema de saneamiento y de contenedores para la gestión de residuos asimilables a los residuos sólidos urbanos. Se llevará a cabo el depósito selectivo de los residuos en los contenedores adecuados y para su recogida periódica. Para ello, el Contratista se pondrá de acuerdo con los servicios municipales.

Retirada y limpieza de residuos al finalizar las obras

Una vez finalizadas las obras, se llevará a cabo una limpieza de toda la zona, retirando y transportando a vertedero o punto limpio de reciclaje todos aquellos residuos existentes en la zona de actuación.

Se prestará especial atención a los restos tales como embalajes, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, utillaje, herramientas o equipos manuales, etc.

En todo caso, a la finalización de las obras, todos los residuos serán gestionados adecuadamente; no se abandonarán en las inmediaciones.

8 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

La mayor parte de los residuos que se generen en obra serán de naturaleza no peligrosa. Para las tierras de excavación que no haya podido ser reutilizada (cuyo volumen se indica en el punto 5.3 del presente informe) se priorizará su valorización, procurando localizar obras, préstamos con plan de restauración en ejecución o gestores autorizados cercanos en los que se pudiese llevar a cabo dicha valorización. También se valorará la posibilidad de tramitación, de la solicitud de utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno o con fines de construcción para las tierras sobrantes de obra, localizando los emplazamientos que cumplan los criterios de utilización de residuos inertes adecuados, establecidos en el Artículo 16 (Utilización de residuos inertes en obras de restauración, acondicionamiento o Relleno), del Decreto 72/2010, de 28 de

octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

En caso de que todas las anteriores opciones resultasen inviables, y como última opción, se prevé su retirada directamente a vertedero. El resto de residuos se acopiarán en las zonas de los puntos limpios (fijos y móviles) habilitadas para tal fin, en las distintas zonas identificadas, para de esta forma segregarlos directamente en la obra, hasta llegado el momento de transporte a vertedero o reutilización.

Con respecto a las cantidades de residuos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y se retirarán de la obra a medida que se vayan generando, almacenándose en contenedores, y bidones ubicados en los puntos limpios, bajo techo y sobre cubeto impermeabilizado, de tal forma que no presenten ningún riesgo, tanto para la salud como para la integridad de ninguna de las personas pertenecientes a la obra o ajenas a ella. El constructor se encargará de almacenar separadamente hasta su entrega al “gestor de residuos” correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de estos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad mediante gestor autorizado. Como máximo, podrán estar almacenados en obra un total de 6 meses.

Según el artículo 13 del R.D. 105/2008 sobre la Utilización de residuos inertes en obras de restauración, acondicionamiento o relleno, la utilización de residuos, tales como tierras procedentes de excavación en terrenos no contaminados, o la reimplantación de barreras retiradas, podrá ser considerada una operación de valorización y no de eliminación de residuos, cuando:

- El órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad autónoma de Cantabria así lo haya declarado.
- La operación la realice un gestor de residuos autorizado, existiendo excepciones.
- El resultado de la operación sea la sustitución de recursos naturales que, en caso contrario deberían haberse utilizado para cumplir el fin buscado con la obra de relleno.

Las operaciones de reutilización o reciclaje a llevar a cabo con los materiales no cuantificables tal como cableado o residuos procedentes del uso de las instalaciones propias del lugar de trabajo, así como plásticos de embalajes de materiales, quedarán a decisión de la Dirección de Obra.



Los parques de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas y con sistemas de recogida de aguas contaminadas con hidrocarburos que se producirán en operaciones de repostaje, cambio de lubricantes y lavado, que serán tratadas como residuo peligroso.

De manera específica el Contratista deberá definir los lugares y sistemas de tratamiento de las aguas procedentes del lavado de las canaletas de las cubas de hormigón. Una vez lleno el contenedor o la fosa que se impermeabilizará, el material será trasladado a una planta de tratamiento.

Para evitar la contaminación de las aguas y del suelo por vertidos accidentales, las superficies sobre las que se ubiquen las instalaciones auxiliares deberán tener un sistema de drenaje superficial, de modo que los líquidos circulen por gravedad y se pueda recoger en las balsas de decantación cualquier derrame accidental antes de su infiltración en el suelo.

La eliminación de los residuos peligrosos deberá seguir un procedimiento distinto en función de su composición. Serán retirados por Gestores autorizados para cada tipo de residuo, prestando especial atención a la gestión de aceites usados, ya que cuentan con legislación específica.

Una buena práctica comenzará por tener en cada tajo de obra, los contenedores adecuados para cada tipo de residuo generado, procediendo posteriormente, a su transporte al punto limpio principal de las instalaciones auxiliares, para posteriormente poder ser trasladado a un vertedero autorizado o instalación de tratamiento o eliminación.

Como principios a tener en cuenta en relación a la gestión de residuos cabe destacar el artículo 1.1 de la Ley 10/1998:

- Reducir la producción de residuos.
- Reutilizar lo que se pueda.
- Reciclar lo que no se pueda reutilizar.
- Seleccionar en origen los materiales reciclables o valorizables.
- Valorizar energéticamente todo lo que no se pueda reutilizar o reciclar.
- Depositar en vertedero controlado todos aquellos residuos que no tengan valor económico.

Destino de los residuos

El hormigón podrá reciclarse en plantas de machaqueo para la obtención de materiales para la construcción de capas de firmes. Dicha operación será realizada transportando el hormigón a un gestor autorizado que lleve a cabo su reciclaje.

El acero se podrá tratar, si hay demanda, y es técnica y económicamente factible, en instalaciones de procesamiento de este material.

Como se indicaba con anterioridad, se deberán reutilizar los elementos de madera el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad, y se deberá disponer de sistemas adecuados para cargar los carretones o palets de la manera correcta, para garantizar el buen mantenimiento de las piezas en su traslado y evitar roturas o daños que puedan hacer que esas piezas no se puedan reutilizar.

El destino de las tierras será determinado en el Plan de Gestión de Residuos a elaborar por el contratista, o incluso concretado en fase de construcción, priorizando la valorización (en otras obras, préstamos con Plan de Restauración activo, gestores autorizados, tramitación de solicitud de utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno o con fines de construcción para las tierras sobrantes de obra...) frente a la eliminación, que sólo se producirá cuando la primera no sea viable.

Por tanto, sólo se podrá depositar en vertedero aquellos residuos en que su reutilización o reciclado no sean técnica o económicamente factibles.

Los materiales que no lleguen a las cantidades mínimas reflejadas en el cuadro del apartado 7 serán tratados acorde con su naturaleza y transportados a centros de tratamiento de residuos autorizados.

En todo caso y de acuerdo con el artículo 5.1 del R.D 105/2008, el adjudicatario de la obra deberá incluir en el Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, el destino final de los residuos de acuerdo con las condiciones de demanda de esos productos en el momento de realizarse la obra. Se deberá indicar en el Plan de Gestión de Residuos los gestores a los que se destinará cada tipología.

9 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Otra de las condiciones del RD es la inclusión de un apartado de Prescripciones Técnicas, el cual se desarrolla en el capítulo correspondiente.

Obligaciones agentes intervinientes

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un Plan de Gestión de Residuos (PGR) que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.



- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión

. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.

- Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.

- El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma ó entregados a una instalación de valorización ó de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.

Gestión de residuos

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

- La tierra vegetal que pueda tener un uso posterior para restauración o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.

- El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.

- Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente

afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados.

En caso de que los gestores sean intermediarios, deberán estar inscritos en el registro de la Comunidad autónoma de Cantabria, debiendo facilitar la documentación que acredite la gestión final del residuo por gestor autorizado. Se deben contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.

- Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los certificados de cada retirada y entrega en destino final, además de los correspondientes a sus autorizaciones o inscripciones.

Separación

- El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

- Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.

- El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.

- El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.

- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.

- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en los municipios en los que se localicen.



Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma. Se aportará documentación que acredite la autorización de los transportistas y de su vehículo, así como del gestor final del residuo.

- El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

Documentación

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición (documentación referida a gestores, transportistas, vehículos, gestiones...).

- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.

- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.

- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.

- Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento.



ANEJO Nº8– ANEJO FOTOGRÁFICO



A continuación se muestran algunas imágenes que definen con más detalle el lugar de implantación de nuestros viales en el área estratégica productiva de la nueva fase del PSRIR.



Vista en ampliación del Polígono el Vallegón



Vista en ampliación del Polígono el Vallegón



Vista del polígono del Vallegón



Detalles geológicos



Algunos detalles geológicos del nuevo PSIR





DOCUMENTO Nº2. PLANOS



ÍNDICE

ORDENACIÓN GENERAL DE PARTIDA: SITUACIÓN ACTUAL... PLANO Nº1

PLANTA VIALES OBJETO

VIAL DE ACCESO Y ESTRUCTURANTE..... PLANO Nº2

VIAL DE ACCESO PLANO Nº3

VIAL ESTRUCTURANTE PLANO Nº4

RASANTE..... PLANO Nº5

PERFILES LONGITUDINALES

PERFIL LONGITUDINAL VIAL ACCESO..... PLANO Nº6

PERFIL LONGITUDINAL VIAL ESTRUCTURANTE..... PLANO Nº7

PERFILES TRANSVERSALES

PERFILES TRANSVERSALES VIAL DE ACCESO PLANO Nº8

PERFILES TRANSVERSALES VIAL ESTRUCTURANTE PLANO Nº9

SECCIONES TIPO

SECCIÓN TIPO VIAL DE ACCESO..... PLANO Nº10

SECCIÓN TIPO VIAL ESTRUCTURANTE..... PLANO Nº11

RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

PLANTA GENERAL PLANO Nº12

PLANTA DE AGUAS RESIDUALES VIAL ESTRUCTURANTE..... PLANO Nº13

PLANTA AGUAS RESIDUALES VIAL DE ACCESO..... PLANO Nº 14

RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES

PLANTA GENERAL..... PLANO Nº15

PLANTA DE AGUAS PLUVIALES VIAL ESTRUCTURANTE.....PLANO Nº16

PLANTA DE AGUAS PLUVIALES VIAL DE ACCESO..... PLANO Nº17, 18 , 19 y 20

PREFILES LONGITUDINALES VIALES OBJETO..... PLANO 21 Y 22

RED DE ABASTECIMIENTO

PLANTA GENERAL.....PLANO Nº 23 y 24

PLANTA DE RED DE ABASTECIMIENTO VIAL ESTRUCTURANTE.....PLANO Nº 25

PLANTA RED DEABASTECIMIENTO VIAL DE ACCESO..... PLANO Nº26

RED DEALUMBRADO PÚBLICO

PLANTA GENERAL.....PLANO Nº 27

RED DE ALUMBRADO SOBRE VIAL DE ACCESO.....PLANO Nº 28

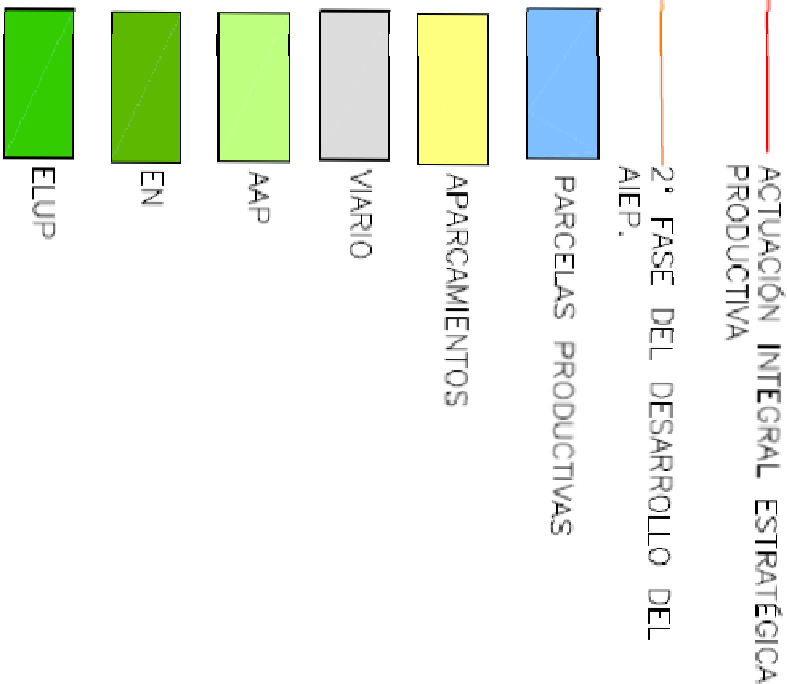
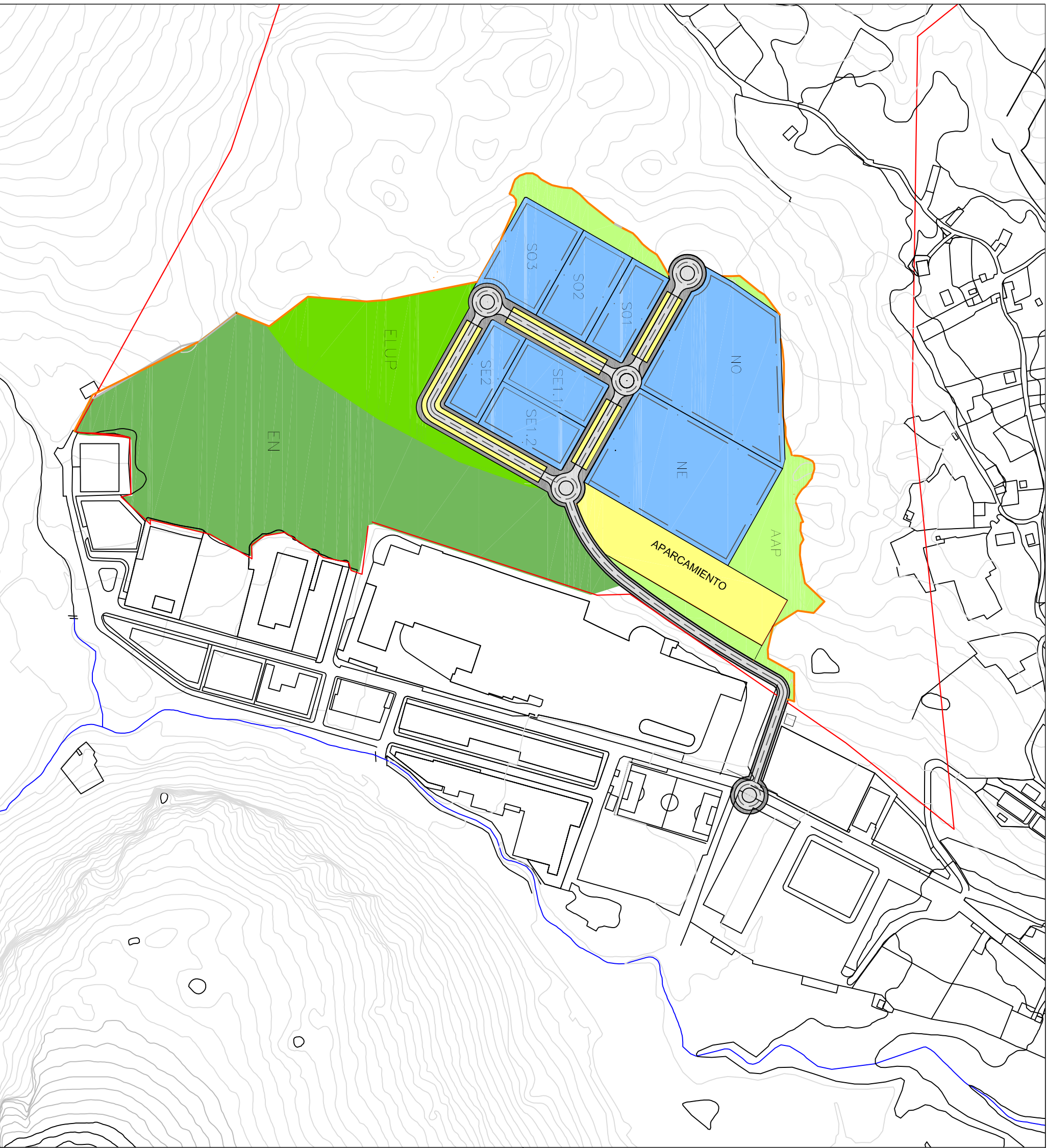
RED DE ALUMBRADO SOBRE VIAL ESTRUCTURANTE..... PLANO Nº29

DETALLES

RED DE SANEAMIENTO.....PLANO Nº 30 Y 31

RED DE ABASTECIMIENTO.....PLANO Nº 32 Y 33

RED DE ALUMBRADO.....PLANO Nº 34 Y 35



<u>PARCELAS PRODUCTIVAS</u>		
NO	18513,97	
NE	28728,87m ²	
SE1.1	5000,61m ²	
SE1.2	5000,61m ²	
SE2	9264,57m ²	
SO1	4466,34m ²	
SO2	5861,77m ²	
SO3	6998,37m ²	
AAP	440,14 m ²	
EN	65012,89 m ²	
ELUP	20174,28 m ²	
<u>PLAYA DE APARCAMIENTO</u>		12210,86 m ²
<u>VIARIO+APARCAMIENTO</u>		5779,26 m ²



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
CONSTRUCCIÓN

TÍTULO
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO
Y VIAL ESTRUCTURANTE

TERMINO MUNICIPAL
CASTRO URDIALES
PROVINCIA
CANTABRIA

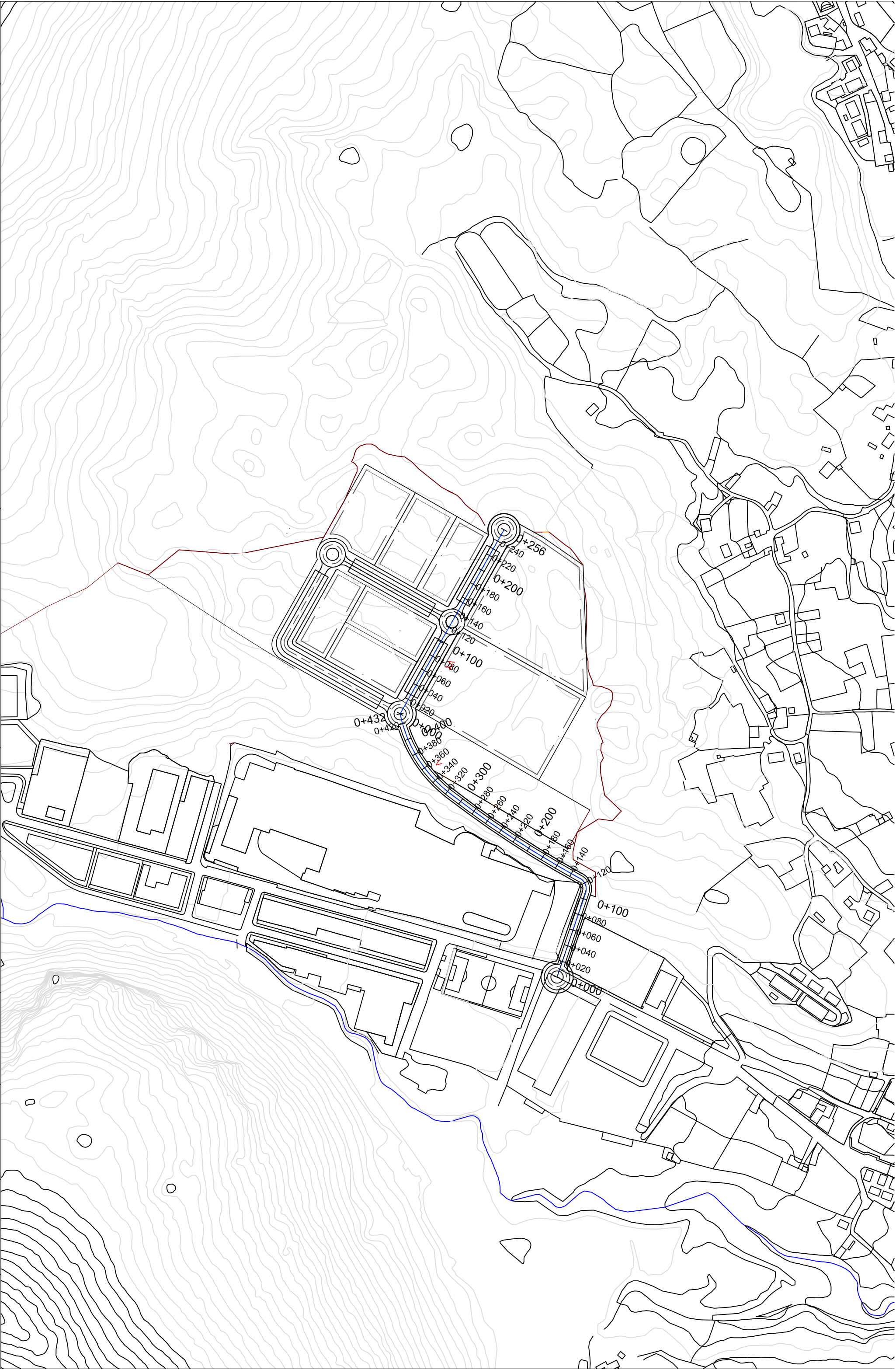
TÍTULO DEL PLANO
PLANTA
VIAL DE ACCESO Y ESTRUCTURANTE

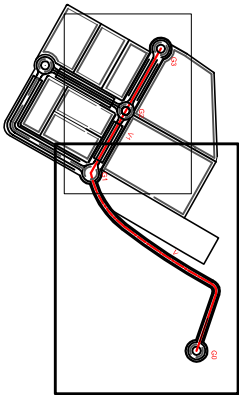
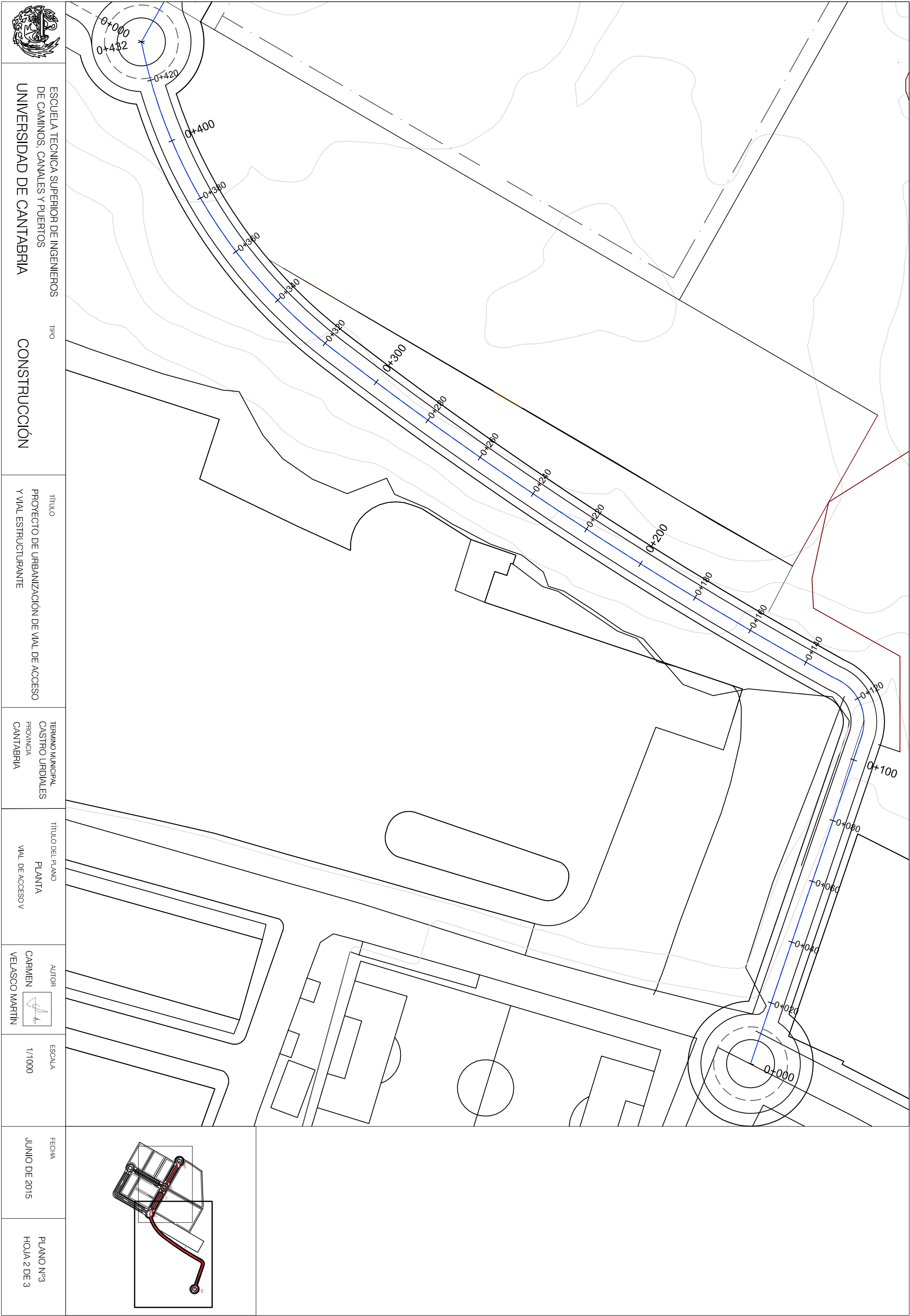
AUTOR
CARMEN
VELASCO MARTIN

ESCALA
1/4000

FECHA
JUNIO DE 2015

PLANO Nº2
HOJA 1 DE 3







ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

CONSTRUCCIÓN

TÍTULO

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO
Y VIAL ESTRUCTURANTE

TERMINO MUNICIPAL
CASTRO URDIALES
PROVINCIA
CANTABRIA

TÍTULO DEL PLANO

PLANTA
VIAL ESTRUCTURANTE V1

AUTOR

CARMEN
VELASCO MARTÍN

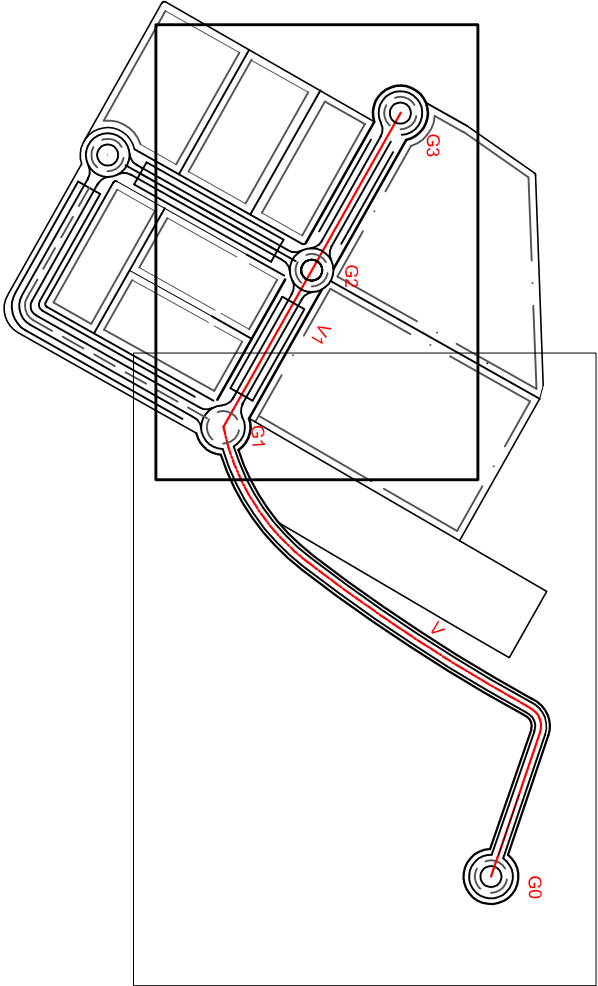
ESCALA

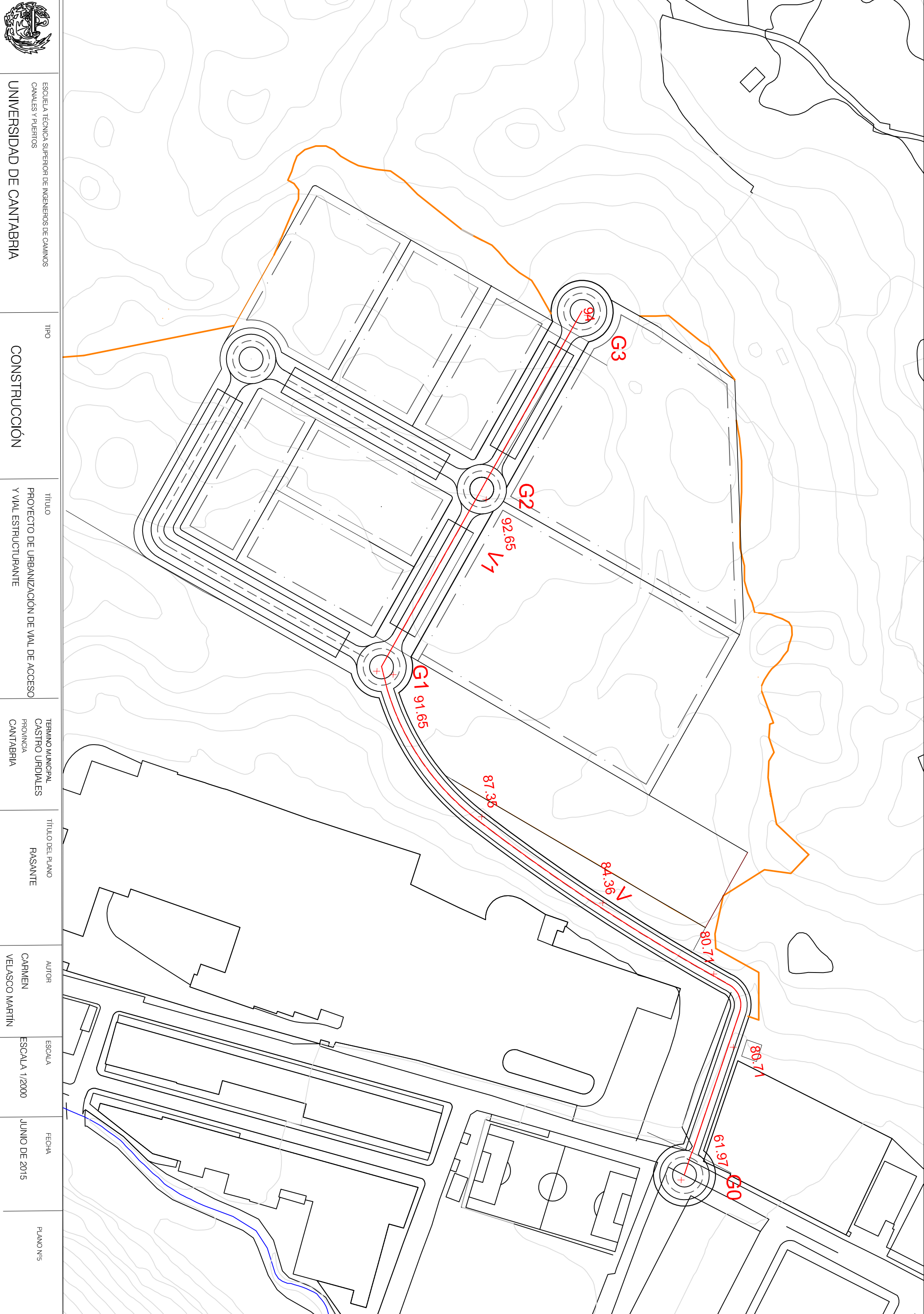
1/1000

FECHA

JUNIO DE 2015

PLANO Nº3
HOJA 3 DE 3





ESQUEMA TÉCNICO SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS
CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
CONSTRUCCIÓN

TÍTULO
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO
Y VIAL ESTRUCTURANTE

TERMINO MUNICIPAL
CASTRO URDIALES
PROVINCIA
CANTABRIA

TÍTULO DEL PLANO
RASANTE

AUTOR
CARMEN
VELASCO MARTIN

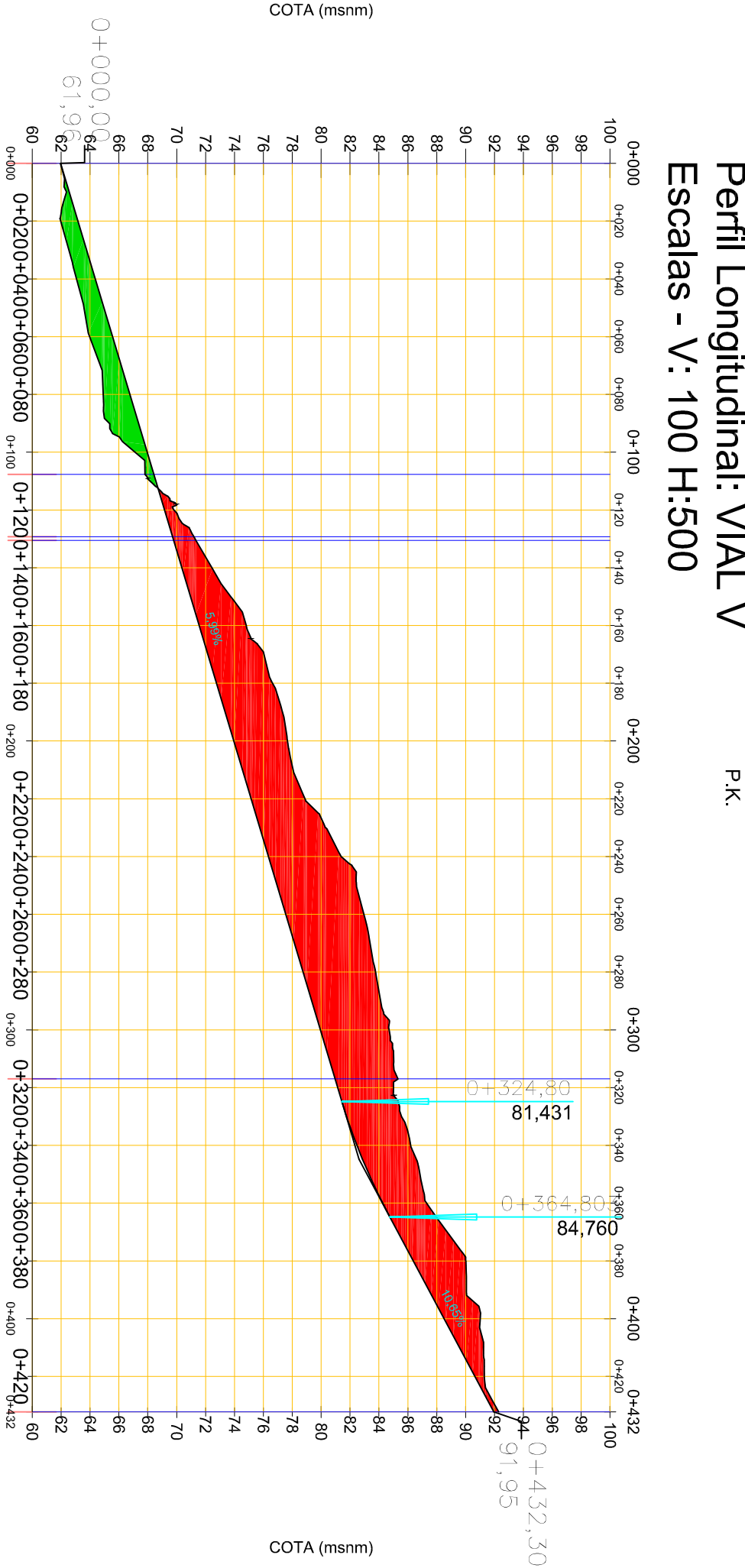
ESCALA
ESCALA 1/2000

FECHA
JUNIO DE 2015

PLANO Nº5

Perfil Longitudinal: VIAL V

Escalas - V: 100 H:500



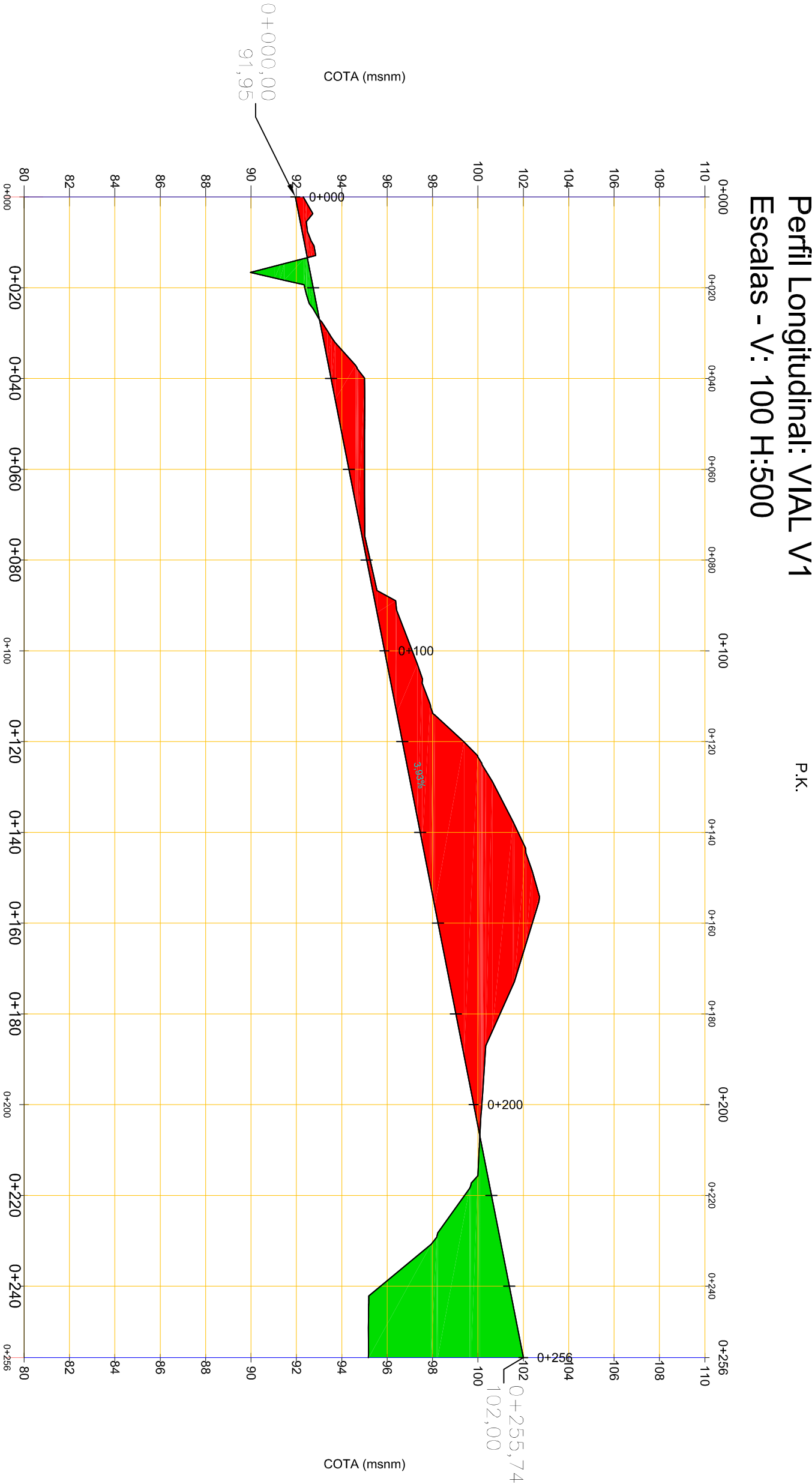
P.K.
0+00
1+00
2+00
3+00
4+00
4+32,30

COTA-TERRENO
61,96
61,97
63,06
63,98
64,91
67,12
69,81
72,44
74,81
76,64
77,67
78,88
81,39
82,95
83,77
84,71
85,00
86,20
87,30
90,01
91,01
91,30
92,30

COTA-NASANTE
81,86
83,16
84,36
85,56
86,76
87,56
89,15
90,35
91,55
92,75
93,95
95,15
96,35
97,55
98,75
99,94
81,14
82,45
84,26
86,36
88,51
90,64
91,95

COTA-ROJA
0,00
1,19
1,30
1,56
1,84
0,84
0,66
2,09
3,26
3,89
3,72
3,73
5,04
5,41
5,02
4,76
3,86
3,72
3,04
3,63
2,50
0,66
0,35

Perfil Longitudinal: VIAL V1
Escala - V: 100 H:500



COTA-TERRENO	92,30	92,37	95,00	95,00	95,25	97,10	99,37	101,77	102,40	100,97	100,17	99,41	95,71	95,17
COTA-RASANTE	91,95	92,74	93,52	94,31	95,09	95,88	97,67	97,45	98,24	99,02	99,81	100,60	101,38	102,00
COTA RO, A	6,35	6,37	1,48	6,70	3,15	1,22	2,71	4,32	4,16	1,95	6,35	1,19	5,67	5,83



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

CONSTRUCCIÓN

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO
Y VIAL ESTRUCTURANTE

TERMINO MUNICIPAL
CASTRO URDIALES
PROVINCIA
CANTABRIA

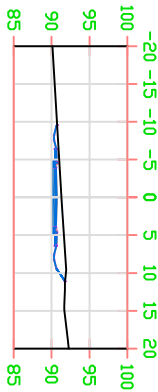
TÍTULO DEL PLANO
PERFILES LONGITUDINALES
VIAL DE ESTRUCTURANTE V1

AUTOR
CARMEN
VELASCO MARTIN

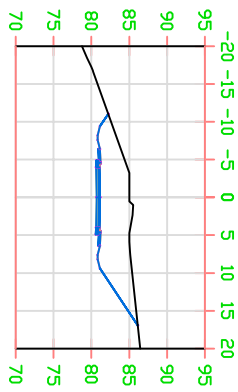
ESCALA
1/1000

FECHA
JUNIO DE 2015

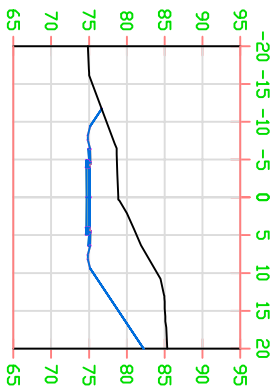
PLANO Nº7
HOJA 2 DE 2



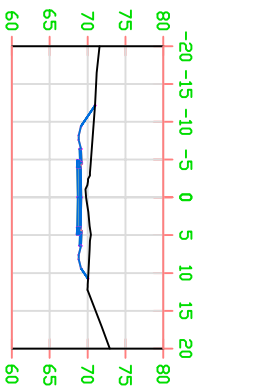
P.K.=0+420



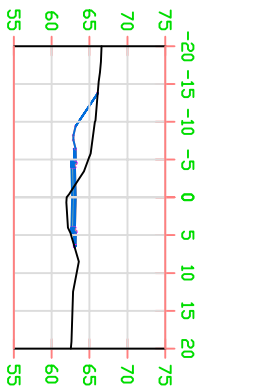
P.K.=0+320



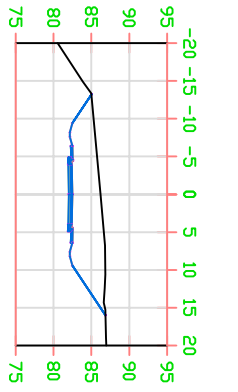
P.K.=0+220



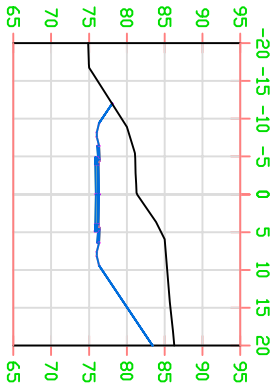
P.K.=0+120



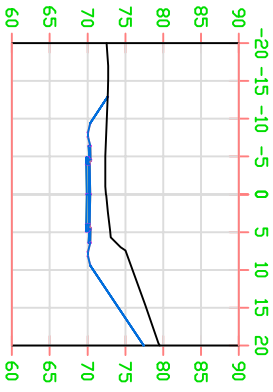
P.K.=0+020



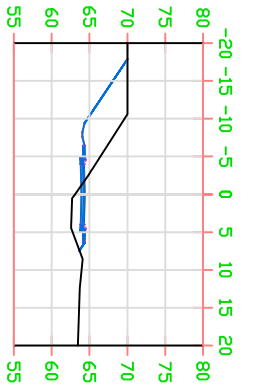
P.K.=0+340



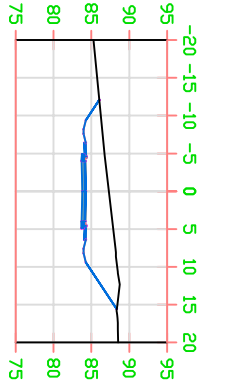
P.K.=0+240



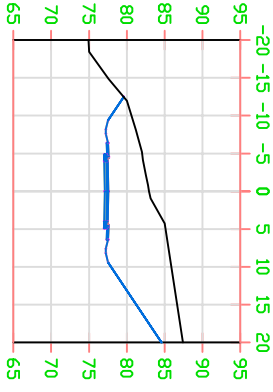
P.K.=0+140



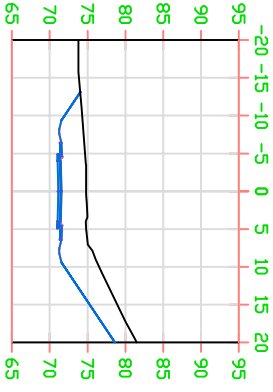
P.K.=0+040



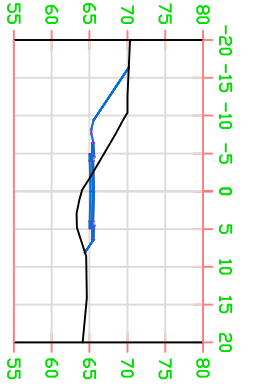
P.K.=0+360



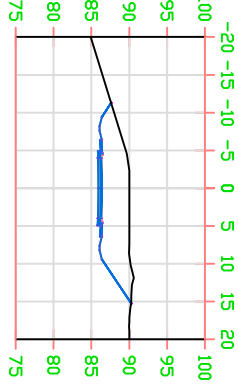
P.K.=0+260



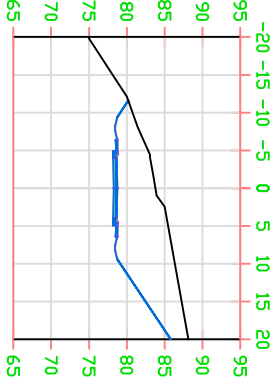
P.K.=0+160



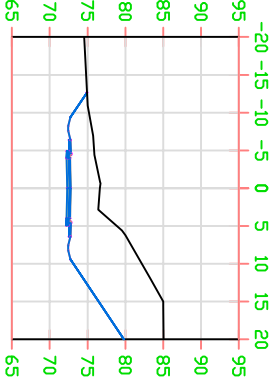
P.K.=0+060



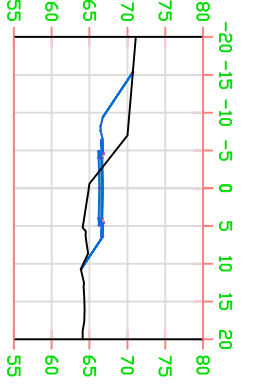
P.K.=0+380



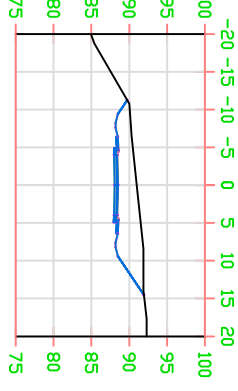
P.K.=0+280



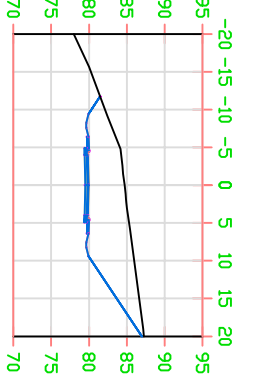
P.K.=0+180



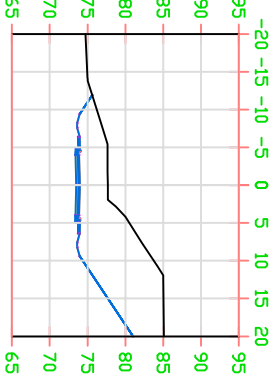
P.K.=0+080



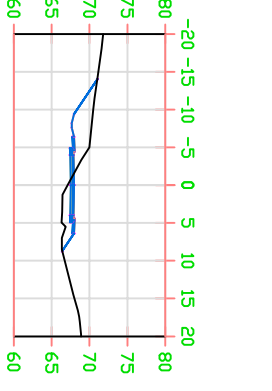
P.K.=0+400



P.K.=0+300



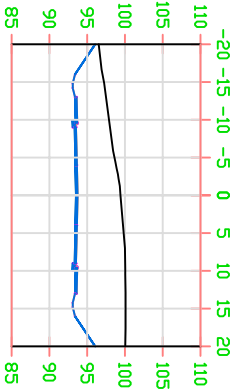
P.K.=0+200



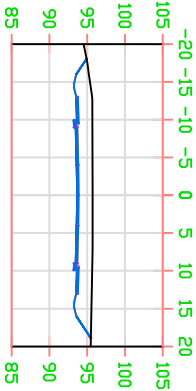
P.K.=0+100



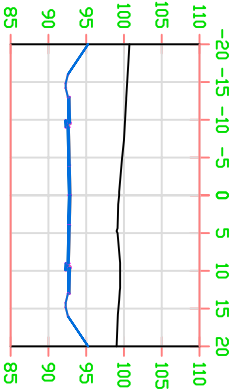
		ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS		TÍPO		TÍTULO		TERMINO MUNICIPAL CASTRO URDIALES PROVINCIA CANTABRIA		TÍTULO DEL PLANO		AUTOR		ESCALA		FECHA		PLANO Nº9 HOJA 2 DE 2	
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA		CONSTRUCCIÓN		PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE		PERFILES TRANSVERSALES VIAL ESTRUCTURANTE VI		CARMEN VELASCO MARTÍN		1/1000		JUNIO DE 2015							



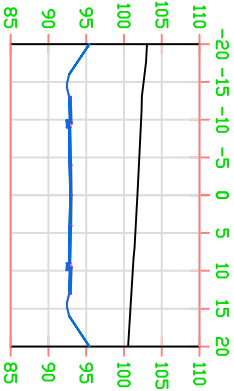
P.K.=0+220



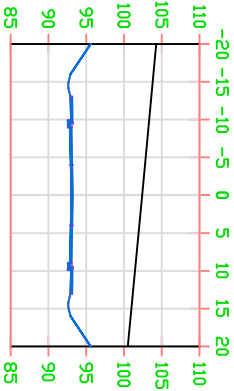
P.K.=0+240



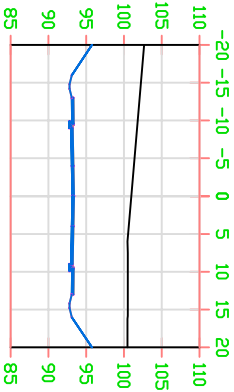
P.K.=0+120



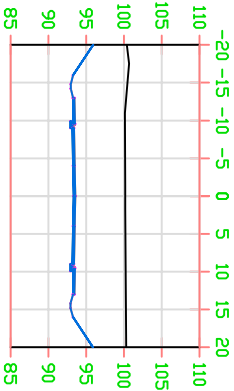
P.K.=0+140



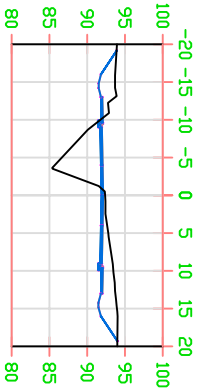
P.K.=0+160



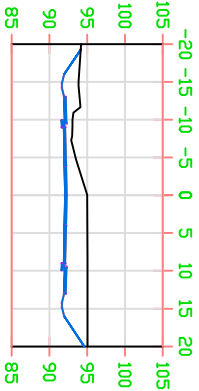
P.K.=0+180



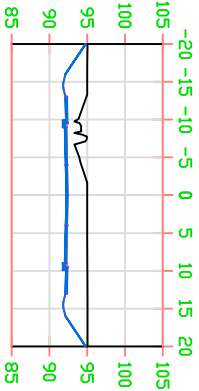
P.K.=0+200



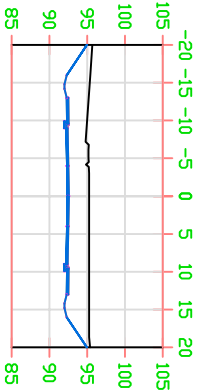
P.K.=0+020



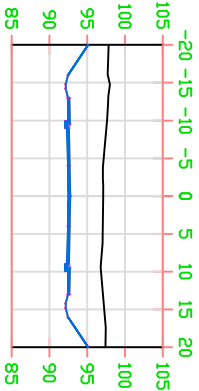
P.K.=0+040



P.K.=0+060

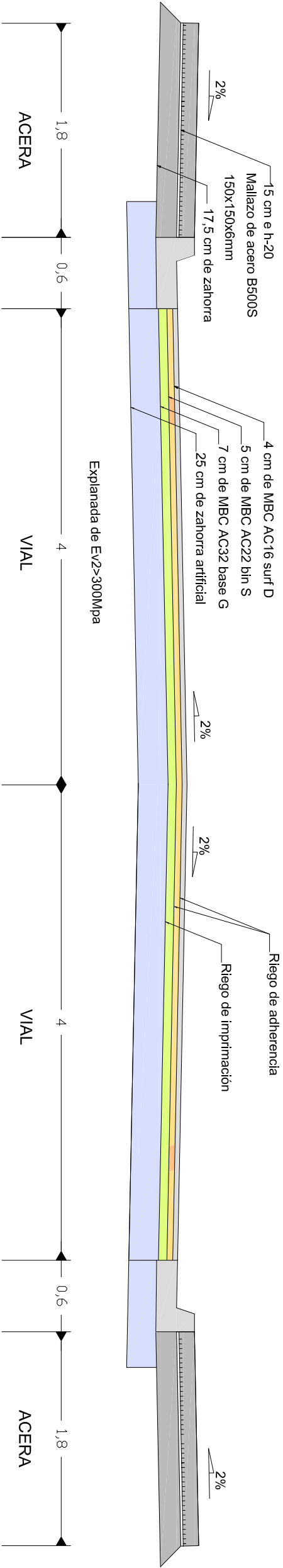


P.K.=0+080

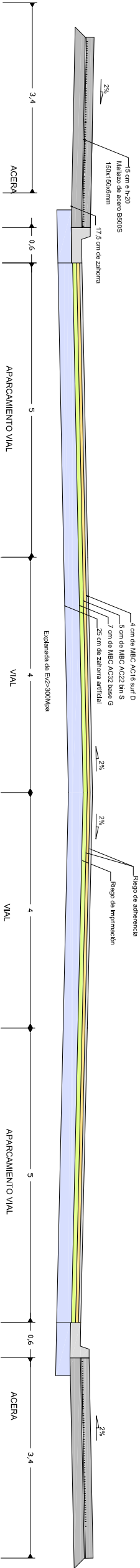


P.K.=0+100

Sección tipo vial de acceso "V"

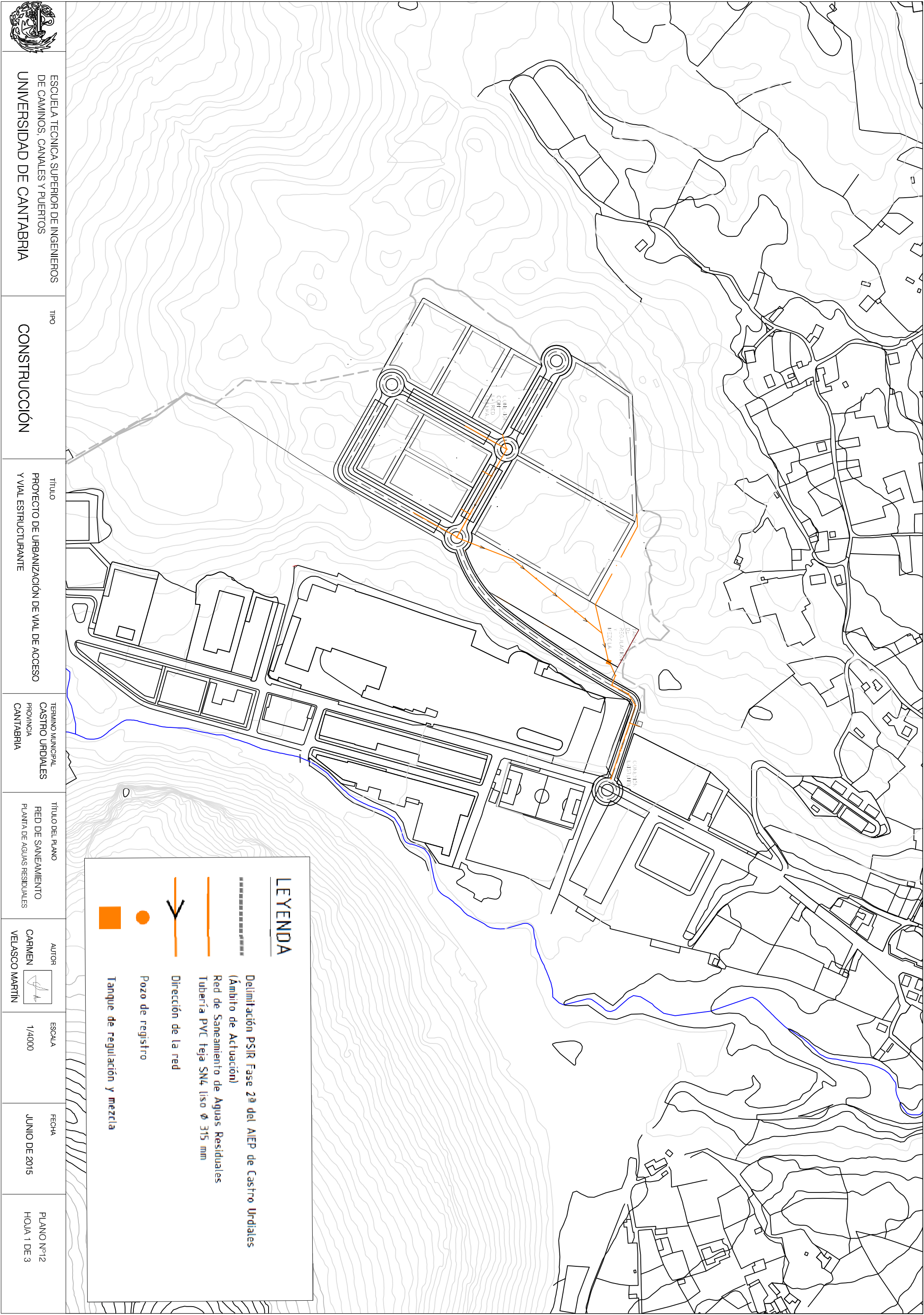


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO CONSTRUCCIÓN	título PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE	TERMINO MUNICIPAL CASTRO URDIALES PROVINCIA CANTABRIA	TÍTULO DEL PLANO SECCIONES TIPO VIAL DE ACCESO V	AUTOR CARMEN VELASCO MARTÍN 	ESCALA 1/40	FECHA JUNIO DE 2015	PLANO N°10 HOJA 1 DE 2



Sección tipo vial estructurante V1

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO CONSTRUCCIÓN	TÍTULO PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE	TERMINO MUNICIPAL CASTRO URPDIALES PROVINCIA CANTABRIA	TÍTULO DEL PLANO SECCIONES TIPO VIAL ESTRUCTURANTE V1	AUTOR CARMEN VELASCO MARTÍN 	ESCALA 1/80	FECHA JUNIO DE 2015	PLANO Nº11 HOJA 2 DE 2



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

CONSTRUCCIÓN

TÍTULO

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO
Y VIAL ESTRUCTURANTE

TERMINO MUNICIPAL
CASTRO URDIALES
PROVINCIA
CANTABRIA

TÍTULO DEL PLANO

RED DE SANEAMIENTO
PLANTA DE AGUAS RESIDUALES

AUTOR

CARMEN
VELASCO MARTÍN

ESCALA

1/4000

FECHA

JUNIO DE 2015

PLANO Nº12
HOJA 1 DE 3



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

CONSTRUCCIÓN

título

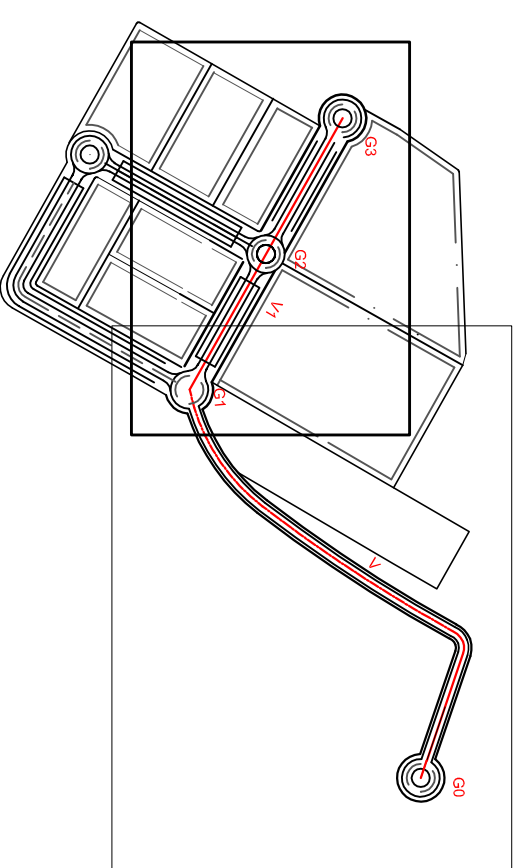
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VAL DE ACCESO
Y VIAL ESTRUCTURANTE

TERMINO MUNICIPAL
CASTRO URDIALES
PROVINCIA
CANTABRIA

TÍTULO DEL PLANO
RED DE SANEAMIENTO
PLANTA DE AGUAS RESIDUALES

AUTOR
CARMEN
VELASCO MARTÍN

ESCALA
1/1000

FECHA
JUNIO DE 2015PLANO Nº13
HOJA 2 DE 3

LEYENDA

Delimitación PSIR Fase 2ª del ALEP de Castro Urdiales
(Ámbito de Actuación)

Red de Saneamiento de Aguas Residuales
Tubería PVC teja SN4 liso Ø 315 mm

Dirección de la red

Pozo de registro

Tanque de regulación y mezcla



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

CONSTRUCCIÓN

TÍTULO

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE

TERMINO MUNICIPAL

CASTRO URDIALES
PROVINCIA
CANTABRIA

TÍTULO DEL PLANO

RED DE SANEAMIENTO
PLANTA DE AGUAS RESIDUALES

AUTOR

CARMEN

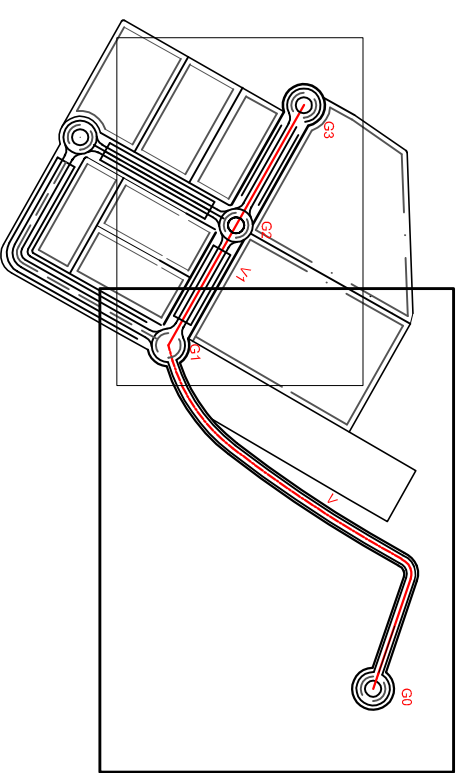
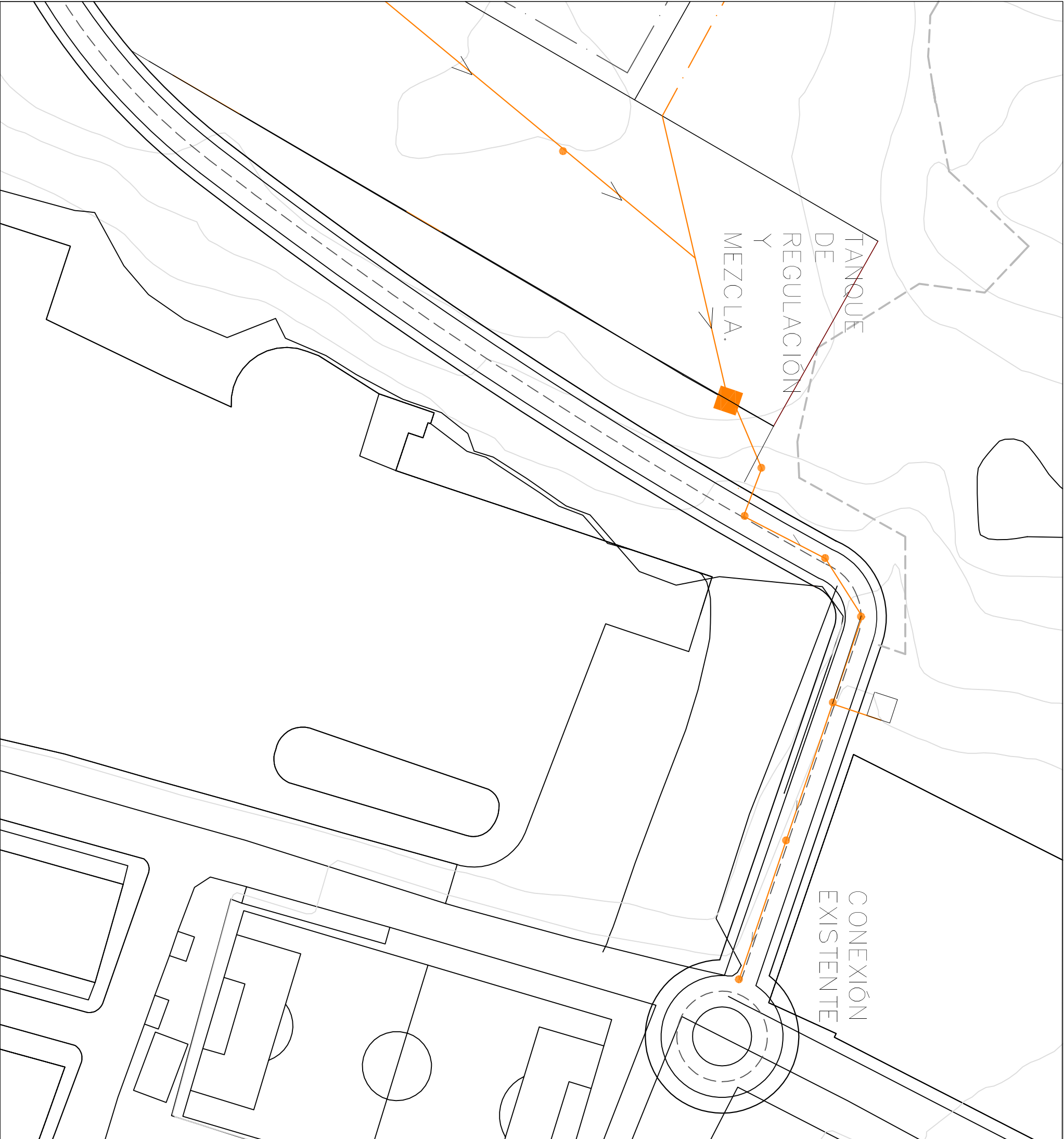
ESCALA

1/1000

FECHA

JUNIO DE 2015

HO,IA 3DF 3



LEYENDA

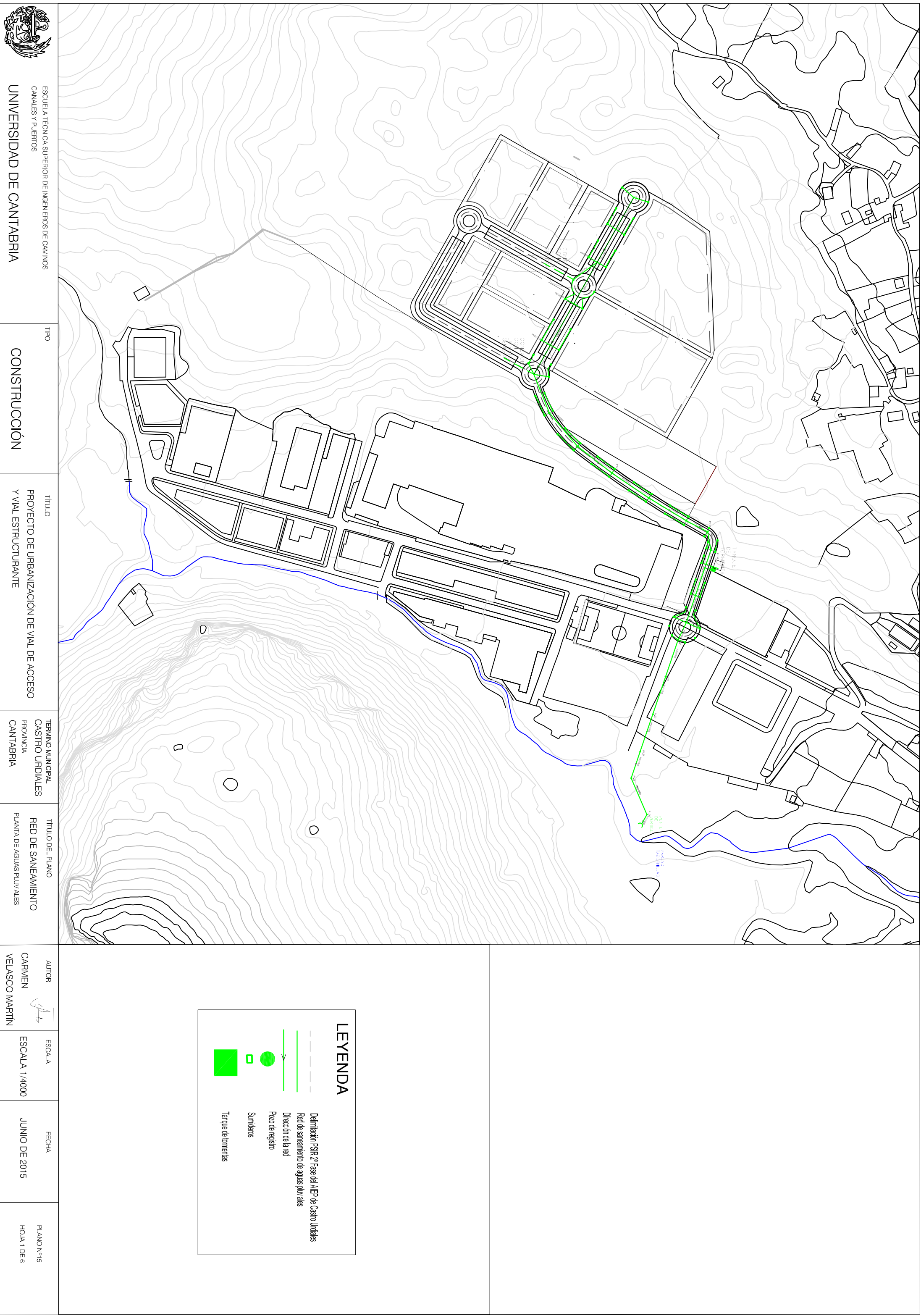
Delimitación PSIR Fase 2ª del AIEP de Castro Urdiales (Ámbito de Actuación)

Red de Saneamiento de Aguas Residuales
Tubería PVC teja SN4 liso ϕ 315 mm

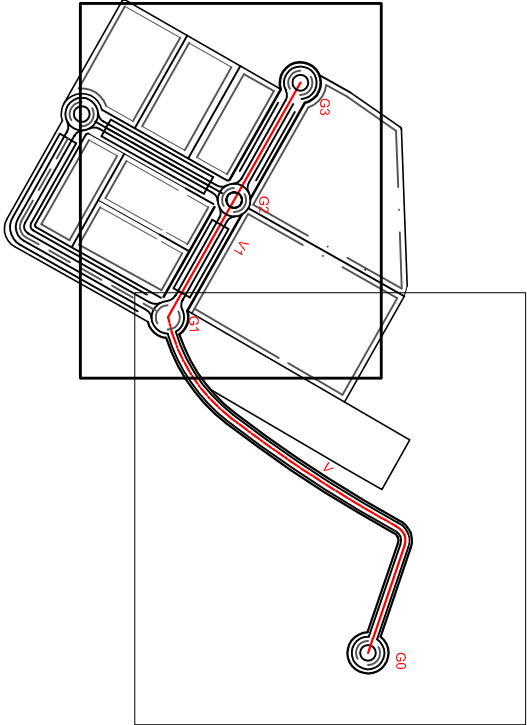
Dirección de la red

Pozo de registro

Tanque de regulación y mezcla



 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA		TIPO	CONSTRUCCIÓN		TÍTULO	PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE		TERMINO MUNICIPAL	CASTRO URDIALES PROVINCIA CANTABRIA		TÍTULO DEL PLANO	RED DE SANEAMIENTO PLANTA DE AGUAS PLUVIALES		AUTOR	CARMEN VELASCO MARTÍN		ESCALA	1/1000		FECHA	JUNIO DE 2015		PLANO Nº16 HOJA 2 DE 6



LEYENDA

Delimitación PSIR 2ª Fase del AIEP de Castro Urdiales

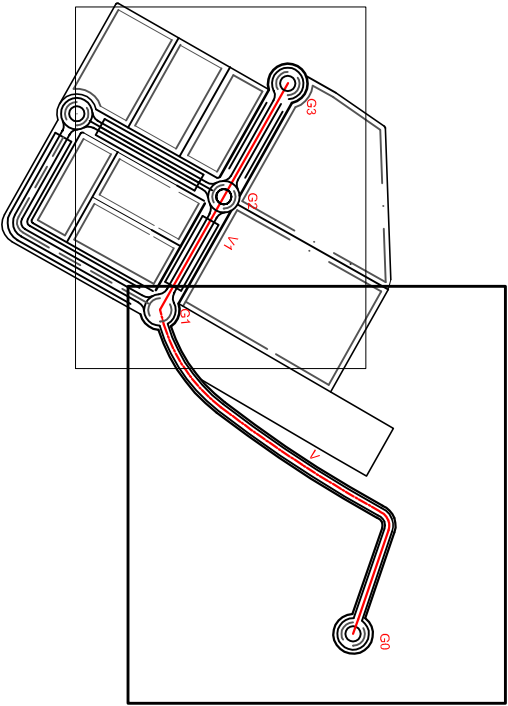
Red de saneamiento de aguas pluviales

Dirección de la red

Pozo de registro

Sumideros

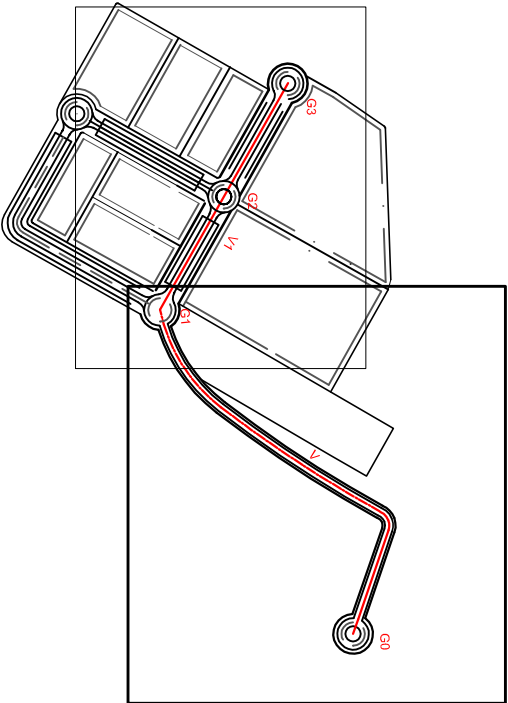
Tanque de tormentas



LEYENDA

- Delimitación PSIR 2ª Fase del AIEP de Castro Urdiales
- Red de saneamiento de aguas pluviales
- Dirección de la red
- Pozo de registro
- Sumideros
- Tanque de tormentas

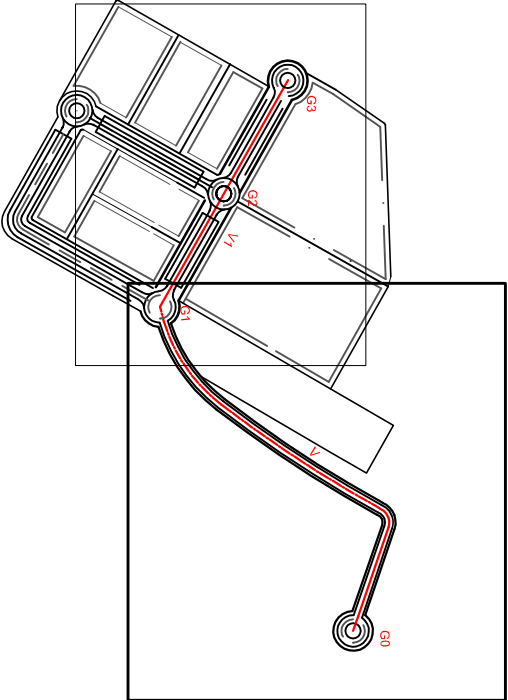
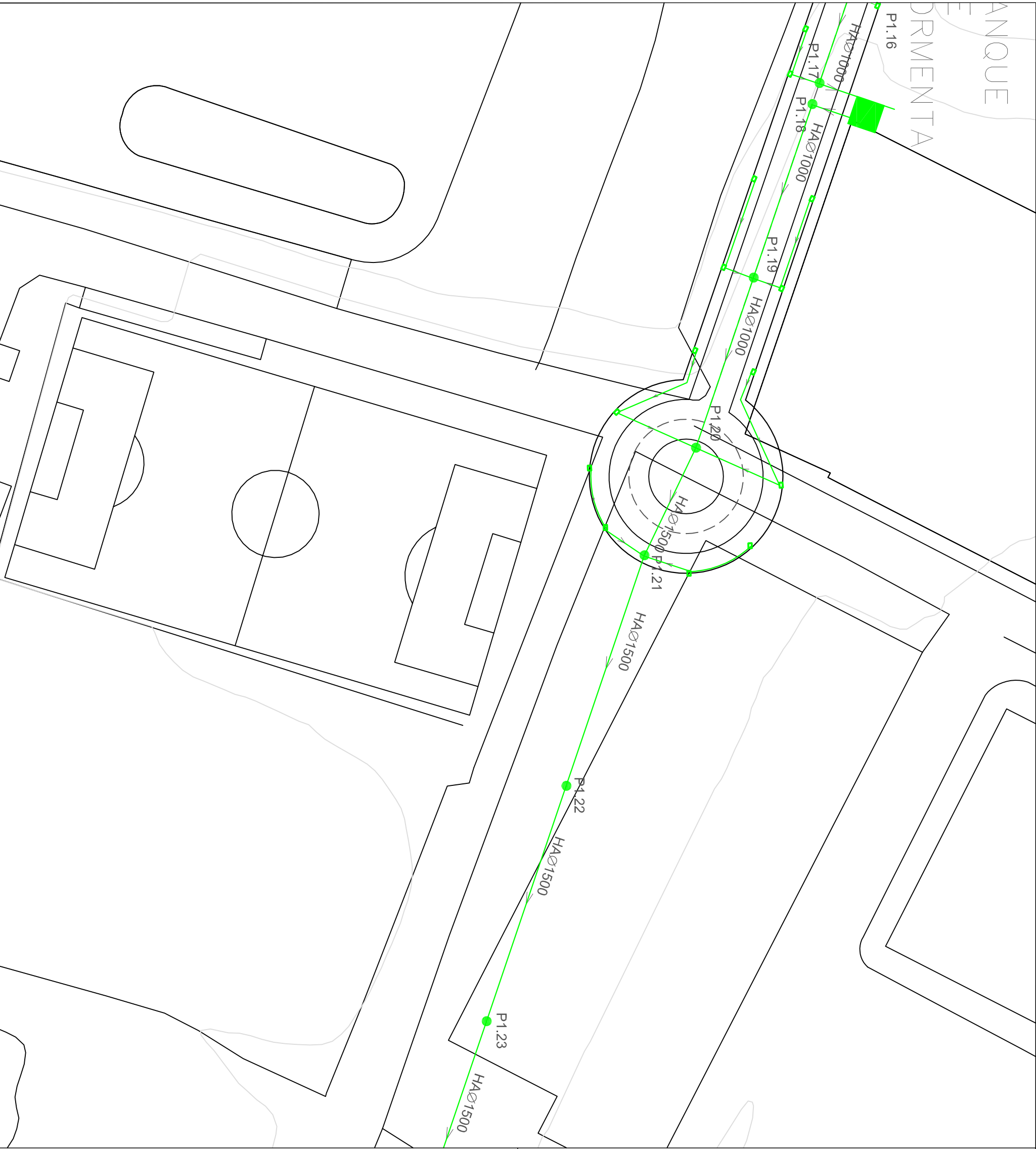
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO CONSTRUCCIÓN	TÍTULO PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE	TERMINO MUNICIPAL CASTRO URDIALES PROVINCIA CANTABRIA	TÍTULO DEL PLANO RED DE SANEAMIENTO PLANTA DE AGUAS PLUVIALES	AUTOR CARMEN VELASCO MARTÍN	ESCALA 1/750	FECHA JUNIO DE 2015	PLANO Nº17 HOJA 3 DE 6



LEYENDA

- Delimitación PSIR 2ª Fase del AIEP de Castro Urdiales
- Red de saneamiento de aguas pluviales
- Dirección de la red
- Pozo de registro
- Sumideros
- Tanque de tormentas

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO	TÍTULO	TERMINO MUNICIPAL CASTRO URDIALES PROVINCIA CANTABRIA	TÍTULO DEL PLANO RED DE SANEAMIENTO PLANTA DE AGUAS PLUVIALES	AUTOR  CARMEN VELASCO MARTÍN	ESCALA 1/750	FECHA JUNIO DE 2015	PLANO Nº18 HOJA 4 DE 6
CONSTRUCCIÓN	PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE							



LEYENDA

- Delimitación PSIR 2ª Fase del AIEP de Castro Urdiales
- Red de saneamiento de aguas pluviales
- Dirección de la red
- Pozo de registro
- Sumideros
- Tanque de tormentas

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO	TÍTULO	TERMINO MUNICIPAL CASTRO URDIALES PROVINCIA CANTABRIA	TÍTULO DEL PLANO RED DE SANEAMIENTO PLANTA DE AGUAS PLUVIALES	AUTOR  CARMEN VELASCO MARTÍN	ESCALA 1/750	FECHA JUNIO DE 2015	PLANO Nº19 HOJA 5 DE 6
CONSTRUCCIÓN	PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE							



TIPO
CONSTRUCCIÓN

título

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VAL DE ACCESO
Y VAL ESTRUCTURANTE

TERMINO MUNICIPAL
CASTRO URDIALES
PROVINCIA
CANTABRIA

TÍTULO DEL PLANO
RED DE SANEAMIENTO
PLANTA DE AGUAS PLUVIALES

AUTOR
CARMEN
VELASCO MARTÍN



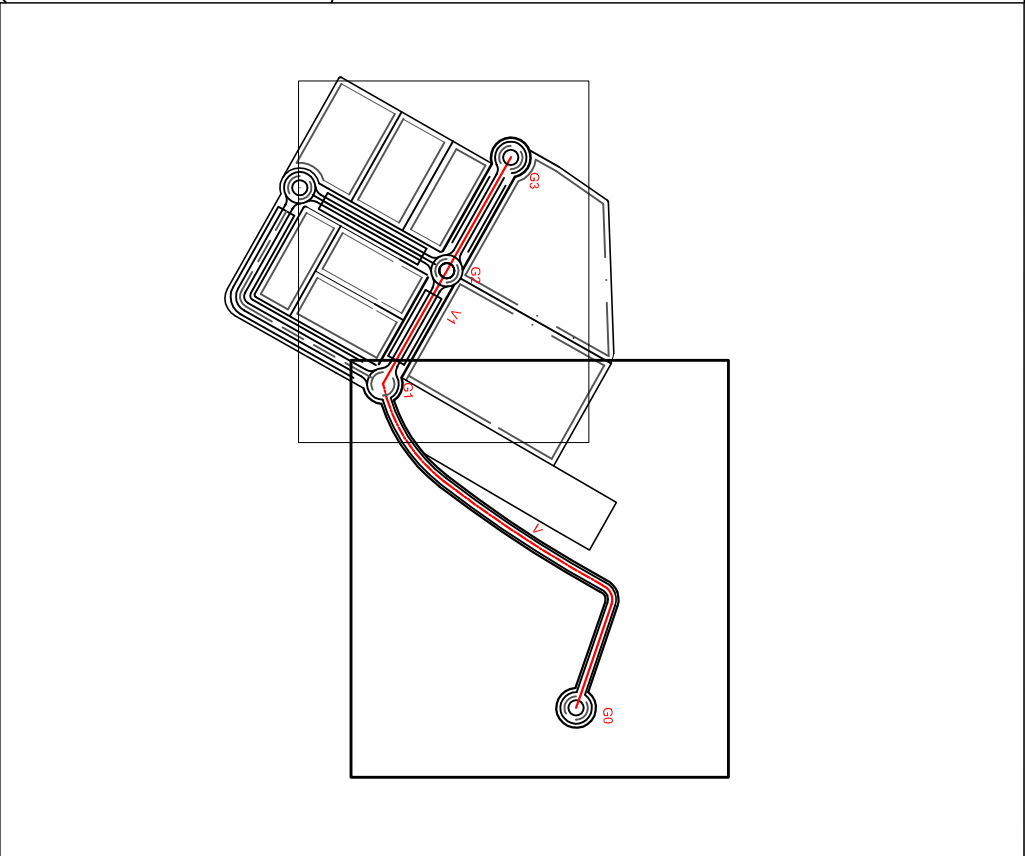
ESCALA
1/750

FECHA

JUNIO DE 2015

PLANO Nº20

HOJA 6 DE 6



LEYENDA

Delimitación PSIR 2º Fase del AIEP de Castro Urdiales

Red de saneamiento de aguas pluviales

Dirección de la red

Pozo de registro

Sumideros

Tanque de tormentas

LEYENDA

Delimitación PSIR 2º Fase del AIEP de Castro Urdiales

Red de saneamiento de aguas pluviales

Dirección de la red

Pozo de registro

Sumideros

Tanque de tormentas

LEYENDA

Delimitación PSIR 2º Fase del AIEP de Castro Urdiales

Red de saneamiento de aguas pluviales

Dirección de la red

Pozo de registro

Sumideros

Tanque de tormentas

LEYENDA

Delimitación PSIR 2º Fase del AIEP de Castro Urdiales

Red de saneamiento de aguas pluviales

Dirección de la red

Pozo de registro

Sumideros

Tanque de tormentas

LEYENDA

Delimitación PSIR 2º Fase del AIEP de Castro Urdiales

Red de saneamiento de aguas pluviales

Dirección de la red

Pozo de registro

Sumideros

Tanque de tormentas

LEYENDA

Delimitación PSIR 2º Fase del AIEP de Castro Urdiales

Red de saneamiento de aguas pluviales

Dirección de la red

Pozo de registro

Sumideros

Tanque de tormentas

LEYENDA

Delimitación PSIR 2º Fase del AIEP de Castro Urdiales

Red de saneamiento de aguas pluviales

Dirección de la red

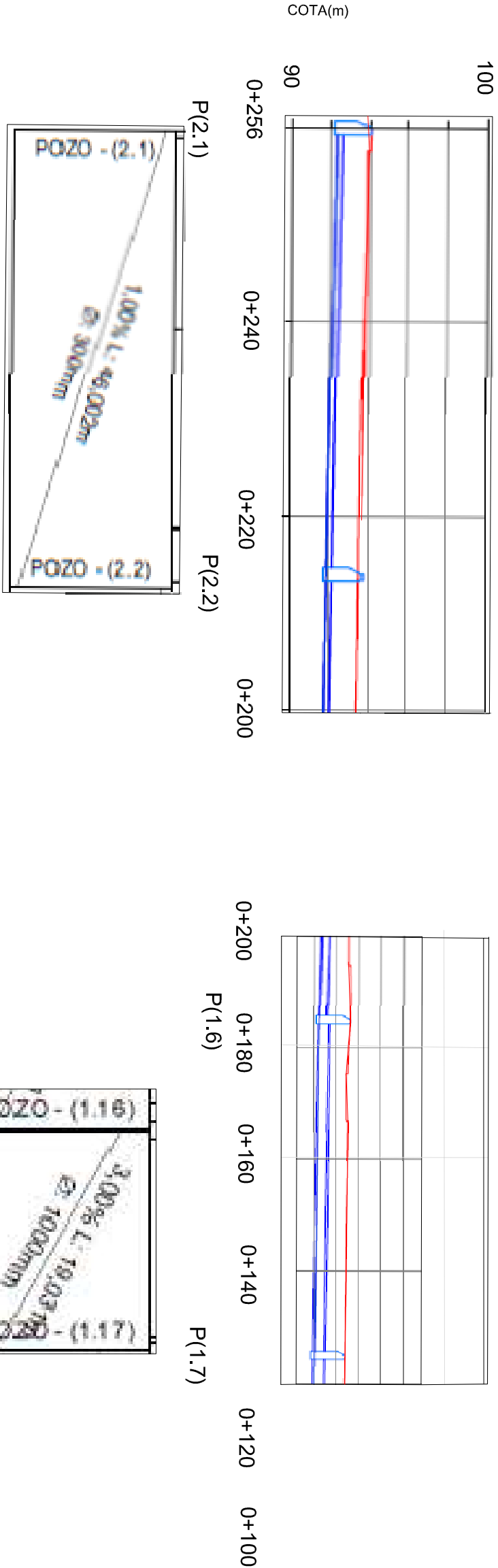
Pozo de registro

Sumideros

Tanque de tormentas

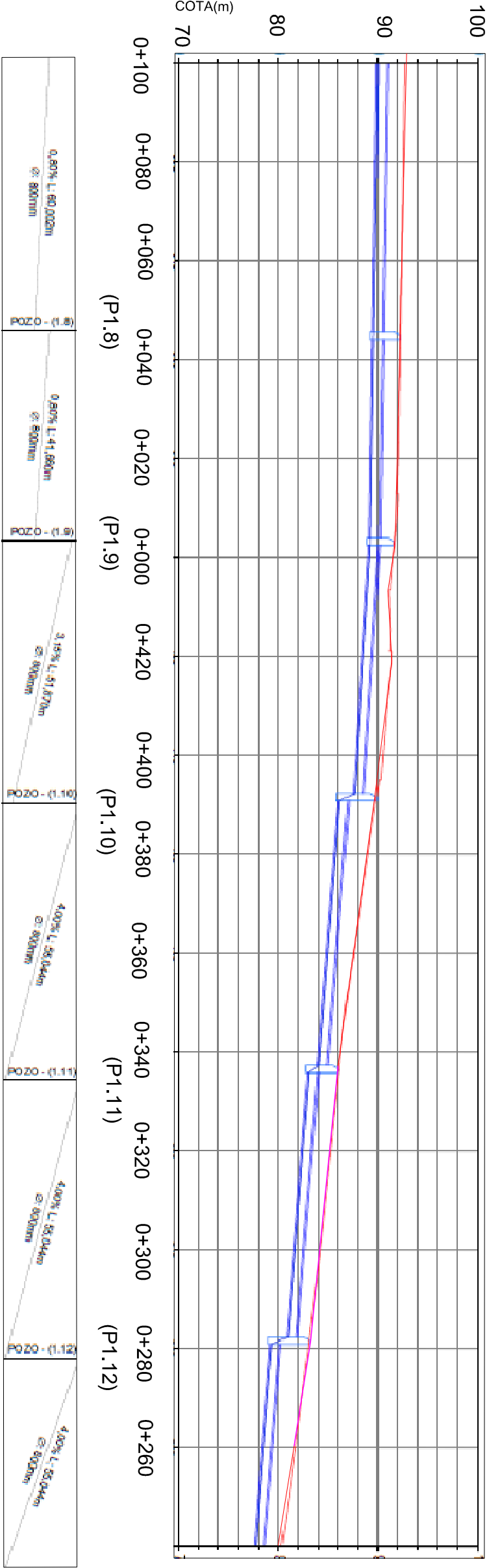
PERFIL LONGITUDINAL POZOS DE RESALTO VIAL V1

ESCALAS: V 1:500



PERFIL LONGITUDINAL POZOS DE RESALTO VIAL V1 y VIAL V

ESCALAS: V 1:500 ESCALAS: H 1:1000



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
CONSTRUCCIÓN

TÍTULO
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO
Y VIAL ESTRUCTURANTE

TERMINO MUNICIPAL
CASTRO URDIALES
PROVINCIA
CANTABRIA

TÍTULO DEL PLANO
RED DE SANEAMIENTO
PERFILES LONGITUDINALES

AUTOR
CARMEN
VELASCO MARTÍN

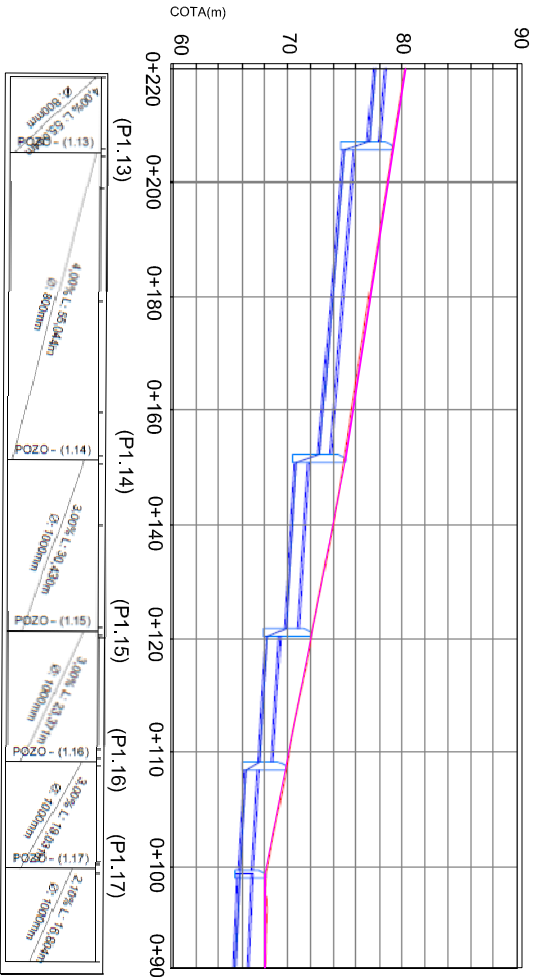
ESCALA

FECHA
JUNIO DE 2015

PLANO Nº21
HOJA 1 DE 2

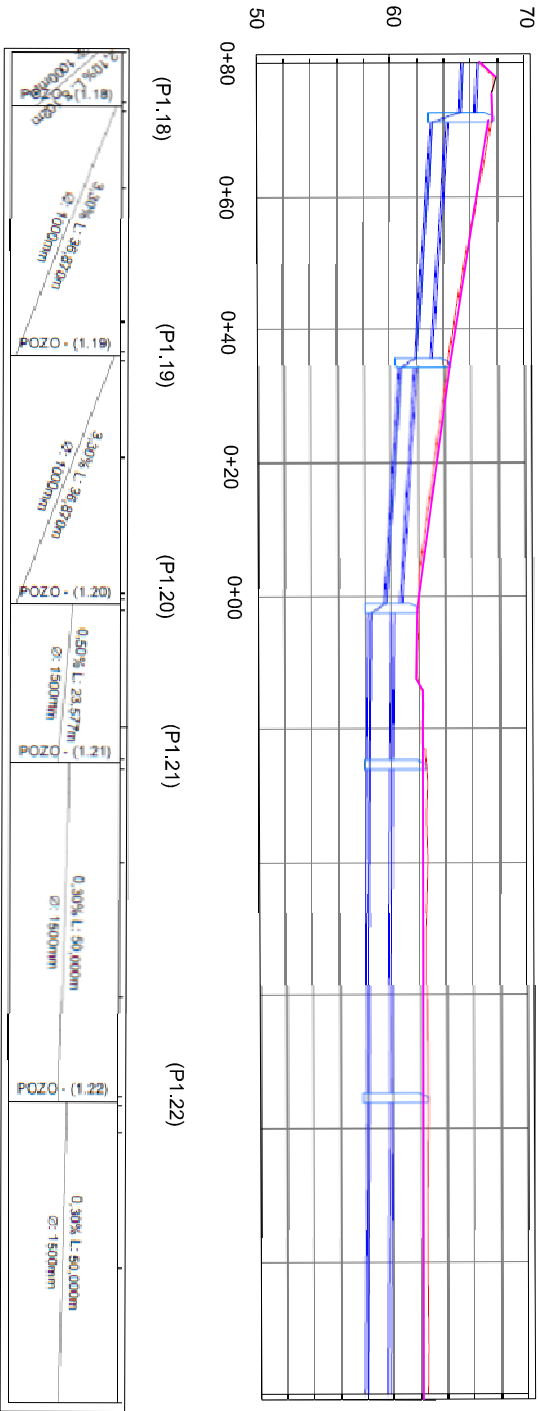
PERFIL LONGITUDINAL POZOS DE RESALTO VIAL V

ESCALAS: V 1:500



PERFIL LONGITUDINAL POZOS DE RESALTO VIAL V

ESCALAS: V 1:500



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

CONSTRUCCIÓN

TÍTULO

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO
Y VIAL ESTRUCTURANTE

TERMINO MUNICIPAL
CASTRO URDIALES
PROVINCIA
CANTABRIA

TÍTULO DEL PLANO

RED DE SANEAMIENTO
PERFILES LONGITUDINALES

AUTOR

CARMEN
VELASCO MARTÍN

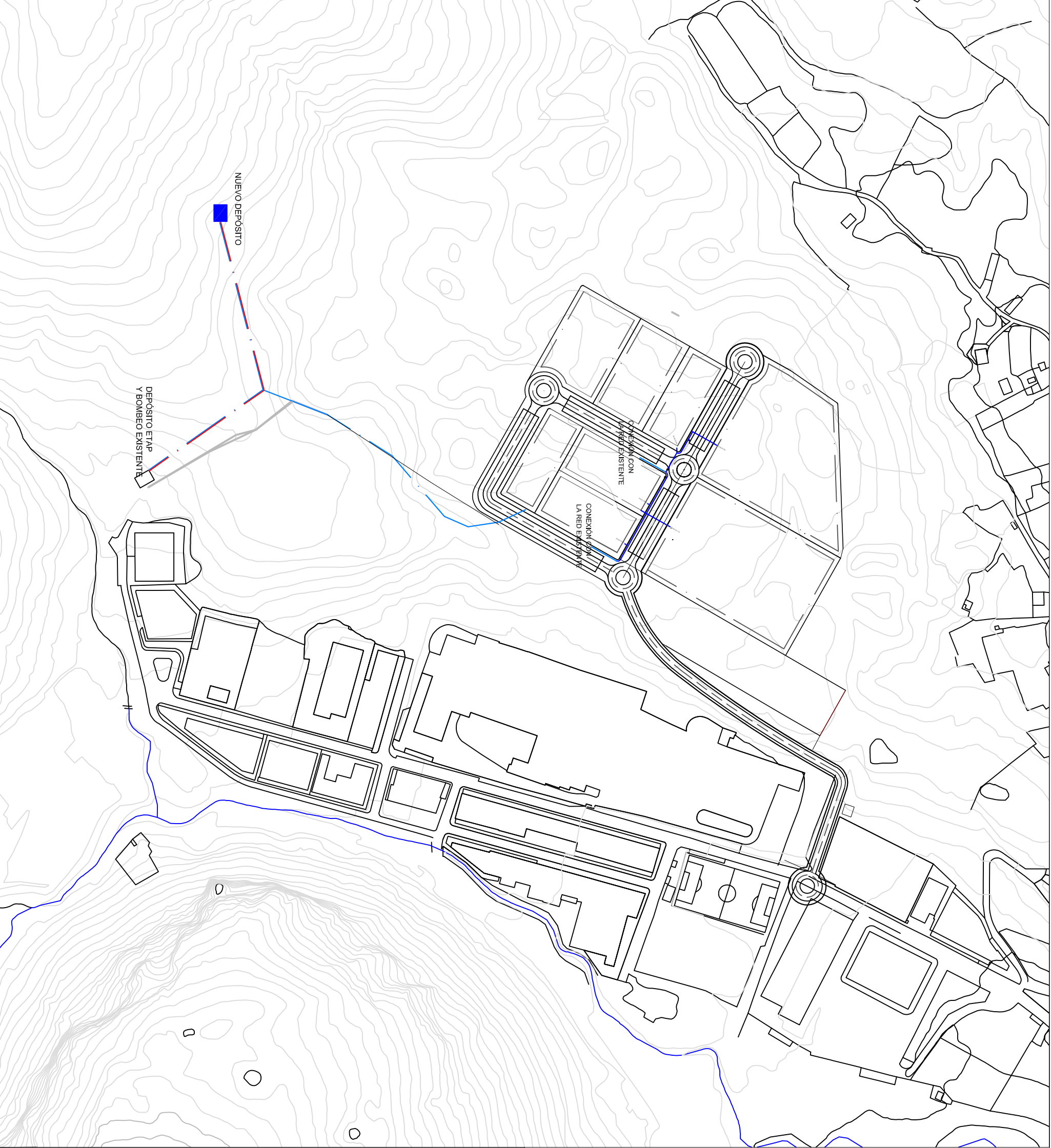
ESCALA

FECHA

JUNIO DE 2015

PLANO Nº22

HOJA 2 DE 2



LEYENDA

Delimitación 2ª Fase PSIR

Red de abastecimiento vías objeto

Red de abastecimiento general PSIR

Bombeo

Válvula de compuerta colocada en anquilla de diámetro correspondiente

Desagüe (abierto en anquilla)

Ventosa



título

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO
Y VIAL ESTRUCTURANTE

TERMINO MUNICIPAL
CASTRO URDIALES
PROVINCIA
CANTABRIA

TÍTULO DEL PLANO
RED DE ABASTECIMIENTO
PLANTA RED DE ABASTECIMIENTO

ESCALA

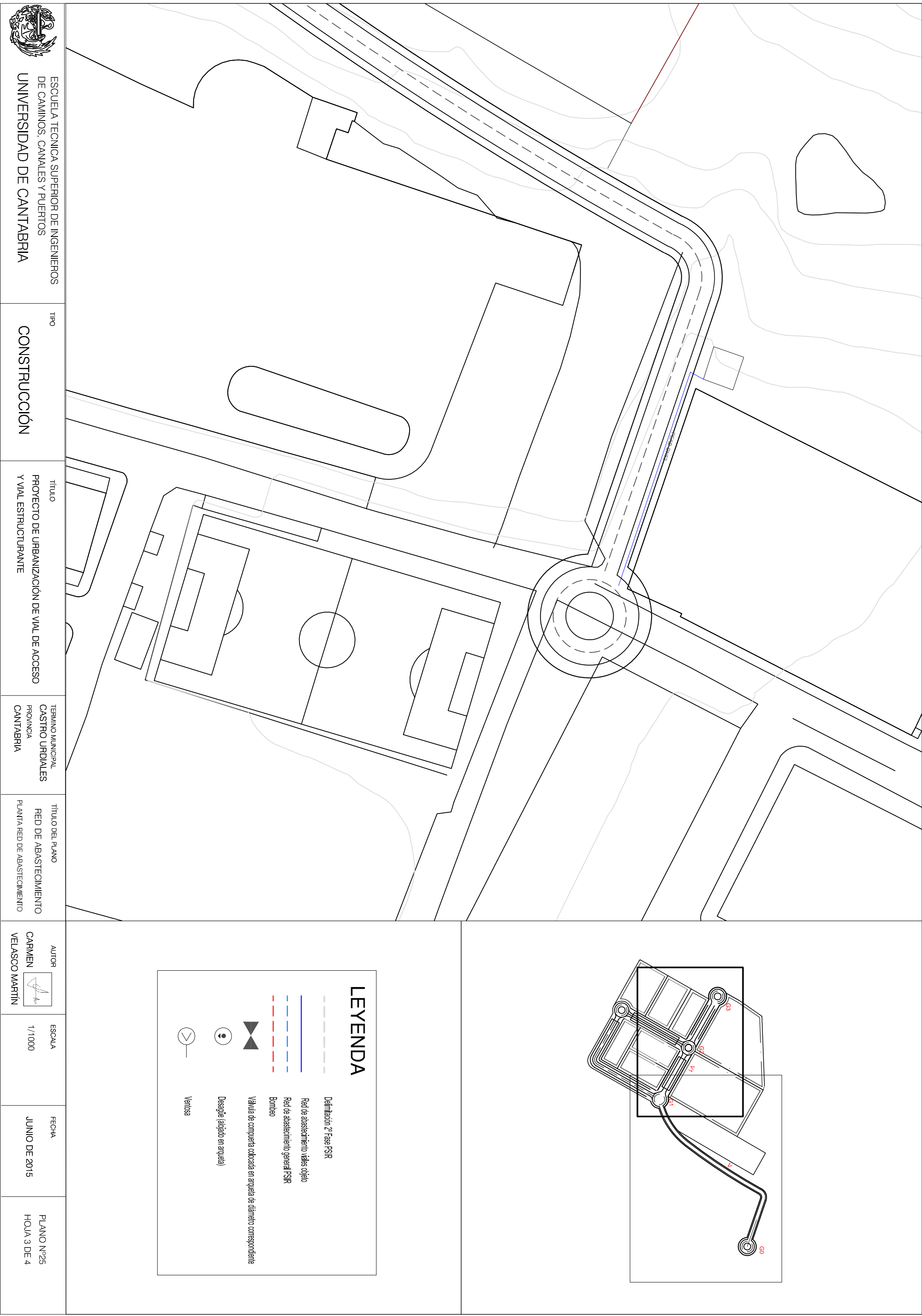
1/2000

FECHA

JUNIO DE 2015

PLANO Nº24
HOJA 2 DE 4







TIPO	CONSTRUCCIÓN

título

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO
Y VIAL ESTRUCTURANTE

TERMINO MUNICIPAL
CASTRO URDIALES
PROVINCIA
CANTABRIA

TÍTULO DEL PLANO
RED DE ABASTECIMIENTO
PLANTA RED DE ABASTECIMIENTO

AUTOR
CARMEN
VELASCO MARTÍN

ESCALA
1/1000

FECHA

JUNIO DE 2015

PLANO Nº26
HOJA 4 DE 4

CONEXIÓN CON
LA RED EXISTENTE

CONEXIÓN CON
LA RED EXISTENTE

PEAD-DN63

PEAD-DN80

PEAD-DN90

PEAD-DN110

PEAD-DN120

LEYENDA

	Delimitación 2ª Fase PSIR
	Red de abastecimiento tales objeto
	Red de abastecimiento general PSIR
	Bombeo
	Válvula de compuerta colocada en arqueta de diámetro correspondiente
	Desagüe (abierto en arqueta)
	Ventosa

LEYENDA

	Delimitación 2ª Fase PSIR
	Red de abastecimiento vias objeto
	Red de abastecimiento general PSIR
	Bombeo
	Válvula de compuerta colocada en arqueta de diámetro correspondiente
	Desague (abierto en arqueta)
	Ventosa

LEYENDA

	Delimitación 2ª Fase PSIR
	Red de abastecimiento vias objeto
	Red de abastecimiento general PSIR
	Bombeo
	Válvula de compuerta colocada en arqueta de diámetro correspondiente
	Desague (abierto en arqueta)
	Ventosa

LEYENDA

	Delimitación 2ª Fase PSIR
	Red de abastecimiento vias objeto
	Red de abastecimiento general PSIR
	Bombeo
	Válvula de compuerta colocada en arqueta de diámetro correspondiente
	Desague (abierto en arqueta)
	Ventosa

LEYENDA

	Delimitación 2ª Fase PSIR
	Red de abastecimiento vias objeto
	Red de abastecimiento general PSIR
	Bombeo
	Válvula de compuerta colocada en arqueta de diámetro correspondiente
	Desague (abierto en arqueta)
	Ventosa

LEYENDA

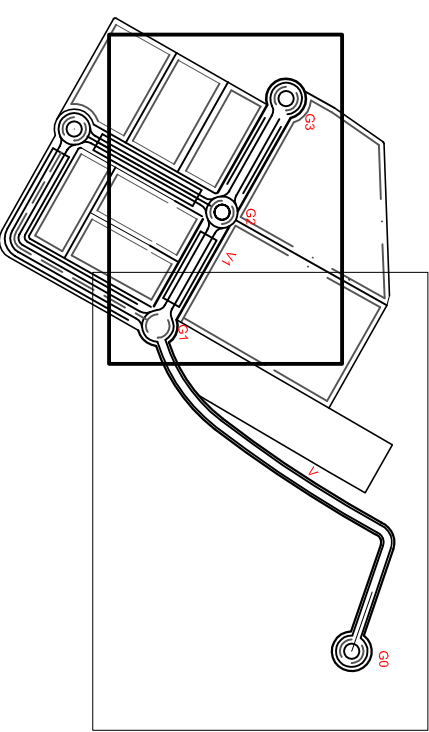
	Delimitación 2ª Fase PSIR
	Red de abastecimiento vias objeto
	Red de abastecimiento general PSIR
	Bombeo
	Válvula de compuerta colocada en arqueta de diámetro correspondiente
	Desague (abierto en arqueta)
	Ventosa

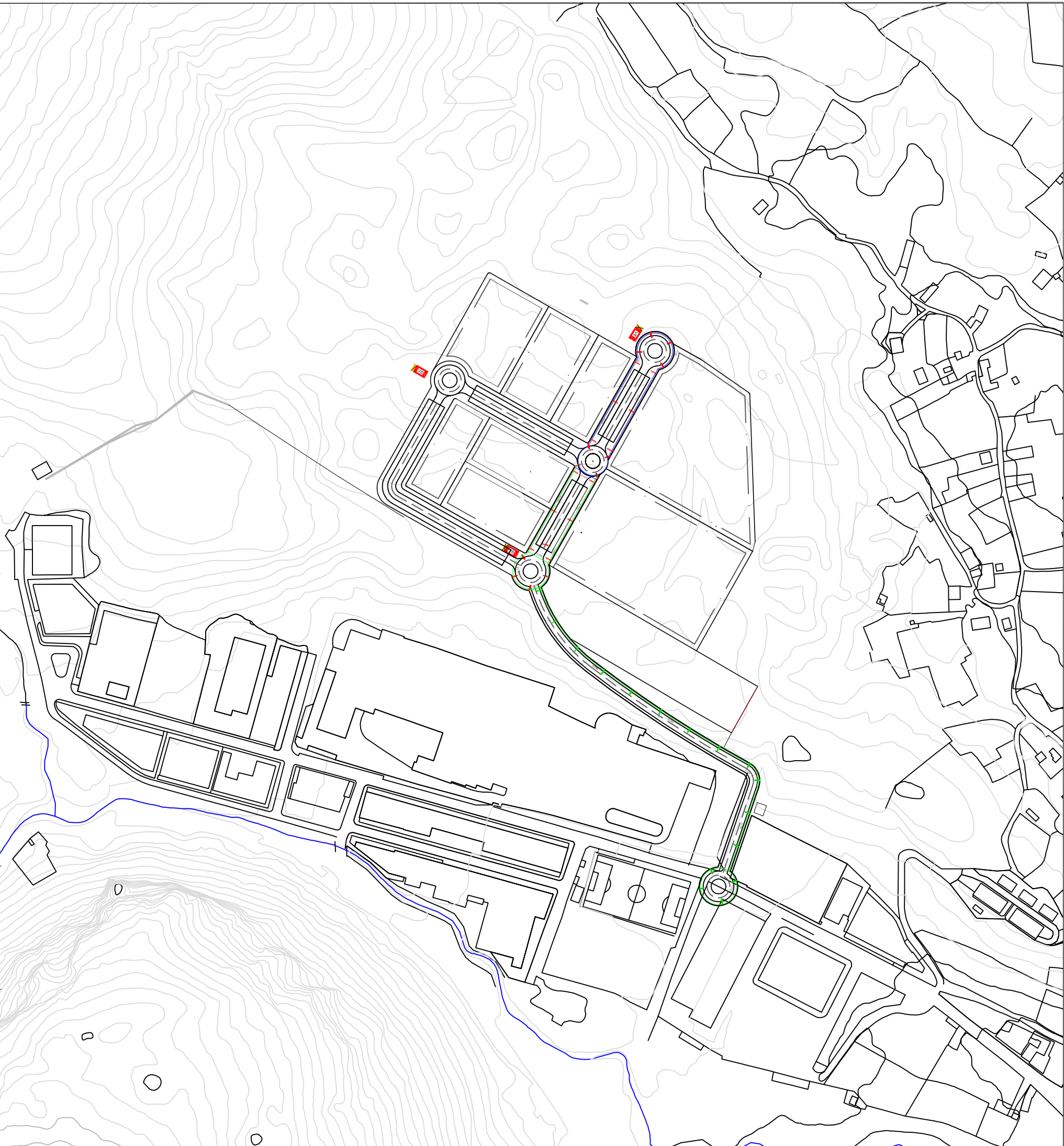
LEYENDA

	Delimitación 2ª Fase PSIR
	Red de abastecimiento vias objeto
	Red de abastecimiento general PSIR
	Bombeo
	Válvula de compuerta colocada en arqueta de diámetro correspondiente
	Desague (abierto en arqueta)
	Ventosa

LEYENDA

	Delimitación 2ª Fase PSIR
	Red de abastecimiento vias objeto
	Red de abastecimiento general PSIR
	Bombeo
	Válvula de compuerta colocada en arqueta de diámetro correspondiente
	Desague (abierto en arqueta)
	Ventosa





LEYENDA

Circuito1

Circuito2

V8

Centro de transformación

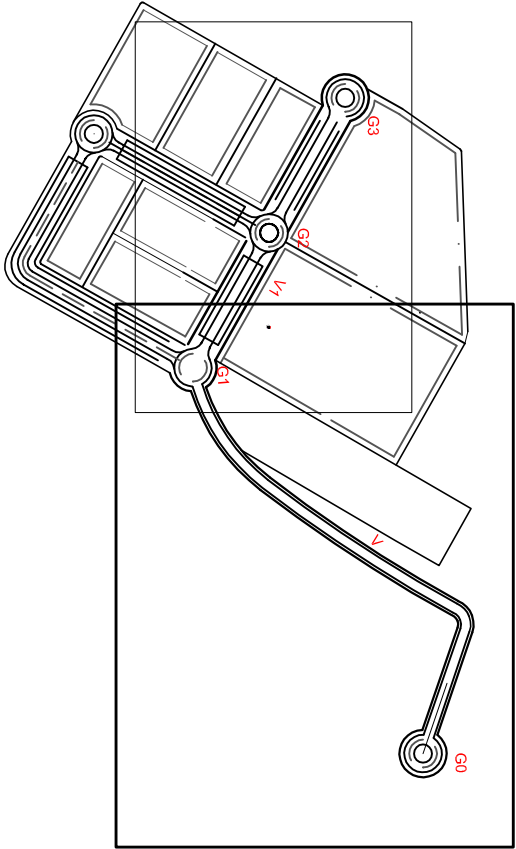
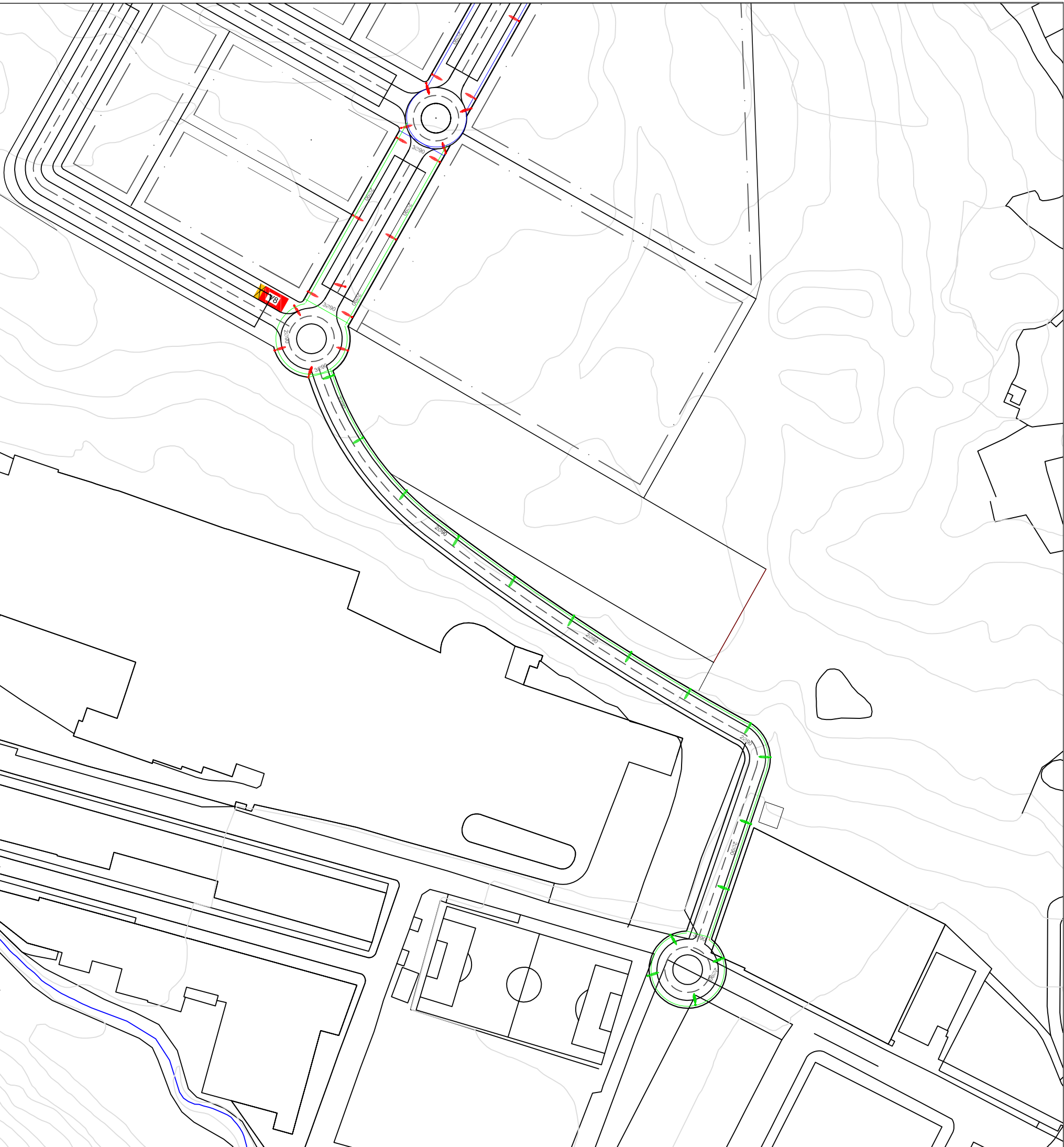
Cuadro de mandos

Luminarias vial v1

Luminarias vial v

Arqueta de 40x40cm

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO CONSTRUCCIÓN	TÍTULO PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE	TERMINO MUNICIPAL CASTRO URDIALES PROVINCIA CANTABRIA	TÍTULO DEL PLANO RED DE ALUMBRADO Planta luminarias y circuitos desde cuadro de mandos	AUTOR CARMEN VELASCO MARTÍN	ESCALA 1/4000	FECHA JUNIO DE 2015	PLANO Nº27 HOJA 1 DE 3



LEYENDA

Circuito1

Circuito2

V8

Centro de transformación

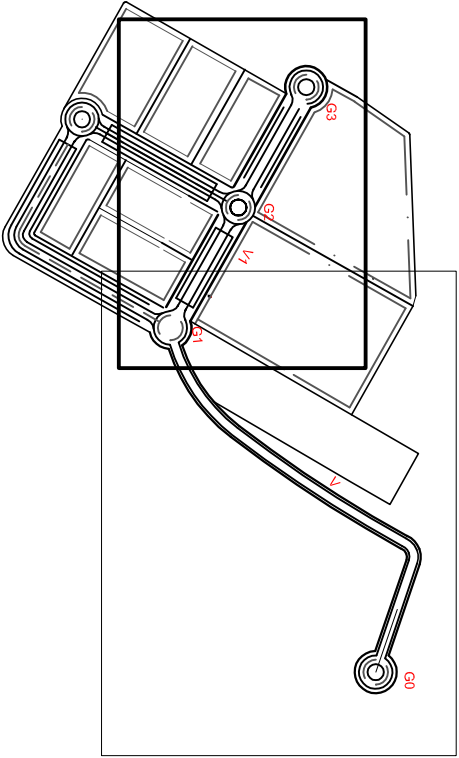
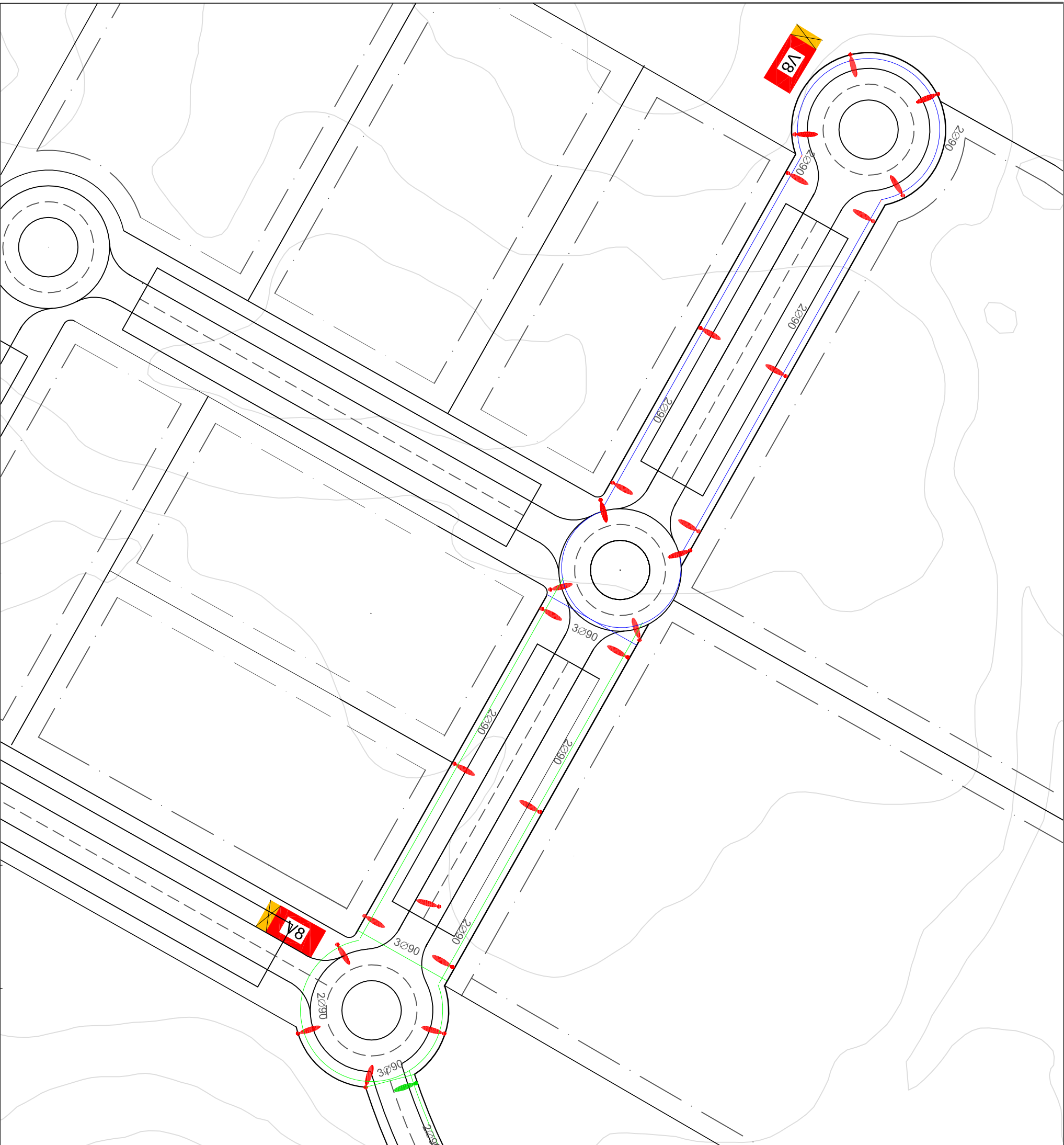
Cuadro de mandos

Luminarias vial v1

Luminarias vial v

Arqueta de 40x40cm

 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO CONSTRUCCIÓN	TÍTULO PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE	TERMINO MUNICIPAL CASTRO URDIALES PROVINCIA CANTABRIA	TÍTULO DEL PLANO RED DE ALUMBRADO Planta luminarias y circuitos desde cuadro de mandos	AUTOR CARMEN VELASCO MARTÍN	ESCALA 1/2000	FECHA JUNIO DE 2015	PLANO Nº28 HOJA 2 DE 3



LEYENDA

Circuito1

Circuito2

Centro de transformación

Cuadro de mandos

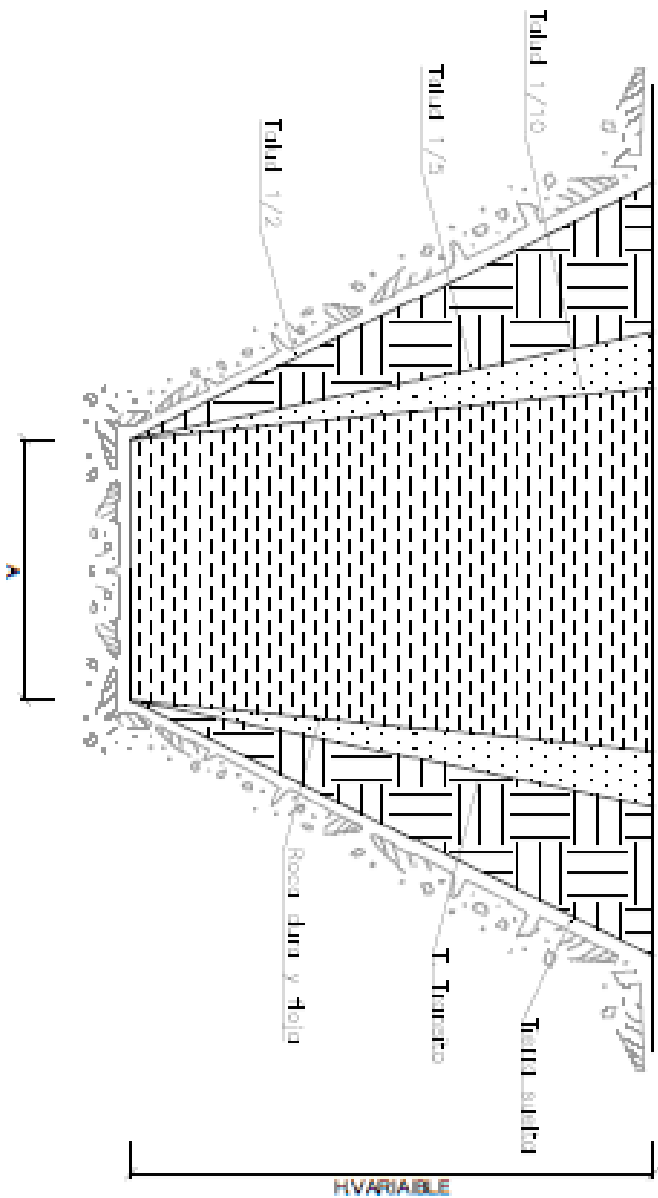
Luminarias vial V1

Luminarias vial V

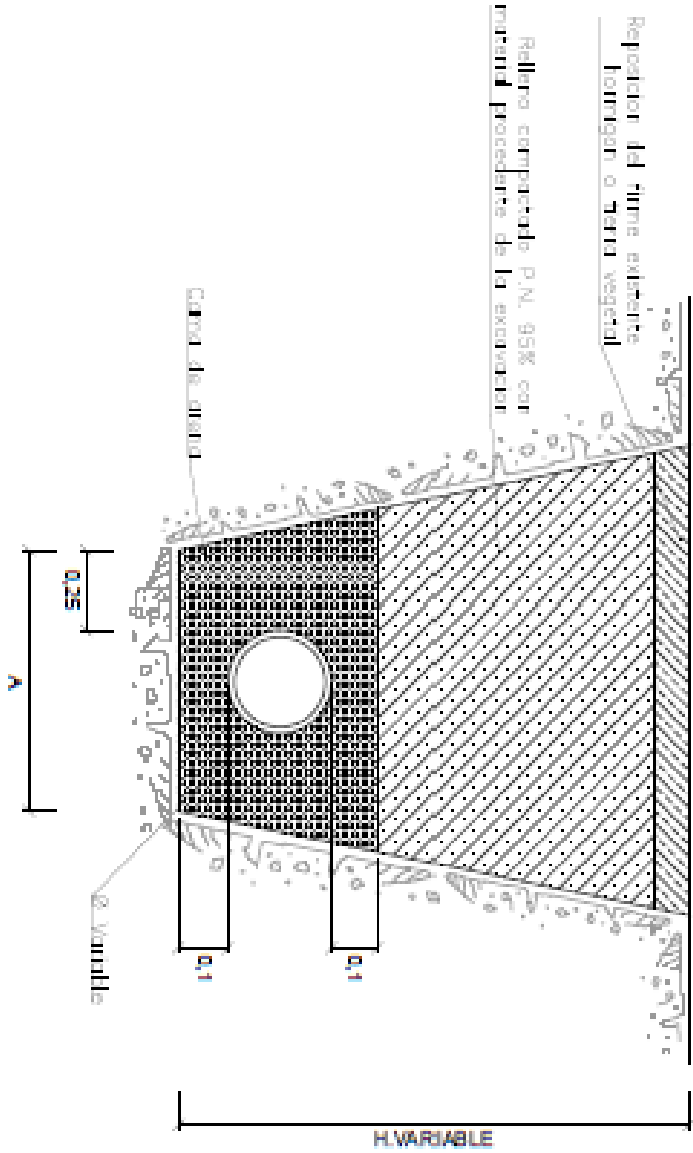
Arqueta de 40x40cm

 ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO	TÍTULO	TERMINO MUNICIPAL	TÍTULO DEL PLANO	AUTOR	ESCALA	FECHA	PLANO Nº29 HOJA 3 DE 3
CONSTRUCCIÓN		PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE	CASTRO URDIALES PROVINCIA CANTABRIA	RED DE ALUMBRADO Planta luminarias y circuitos desde cuadro de mandos	CARMEN VELASCO MARTÍN	1/1000	JUNIO DE 2015	

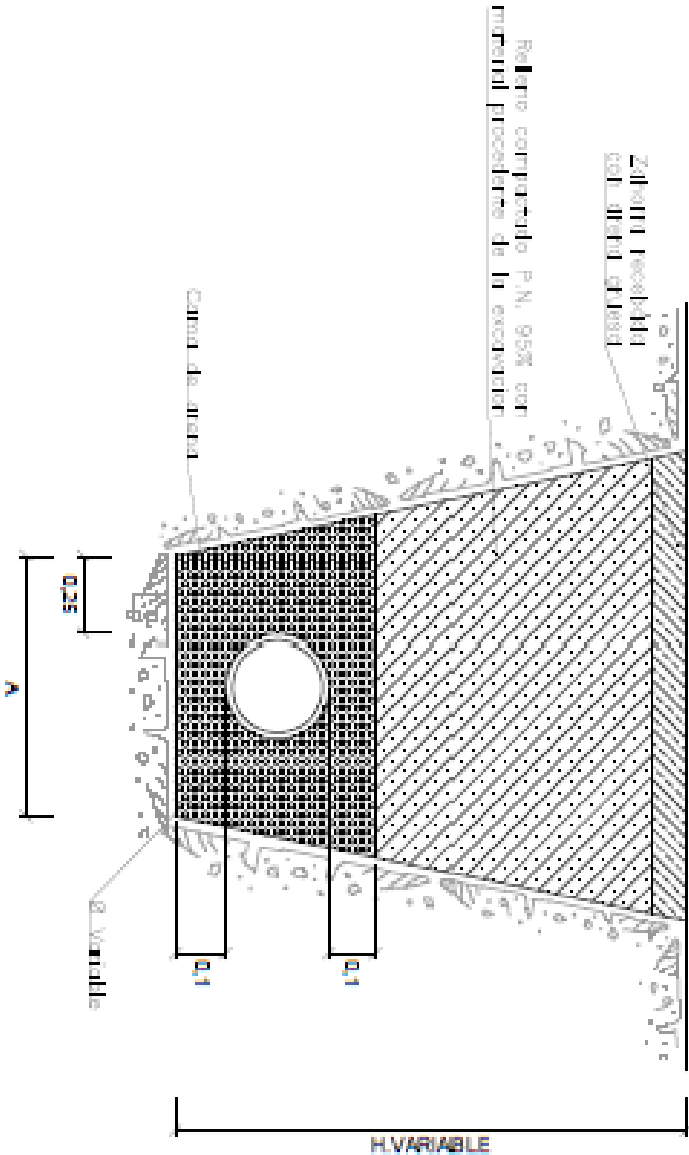
TALUDES SEGUN CLASE DE TERRENO



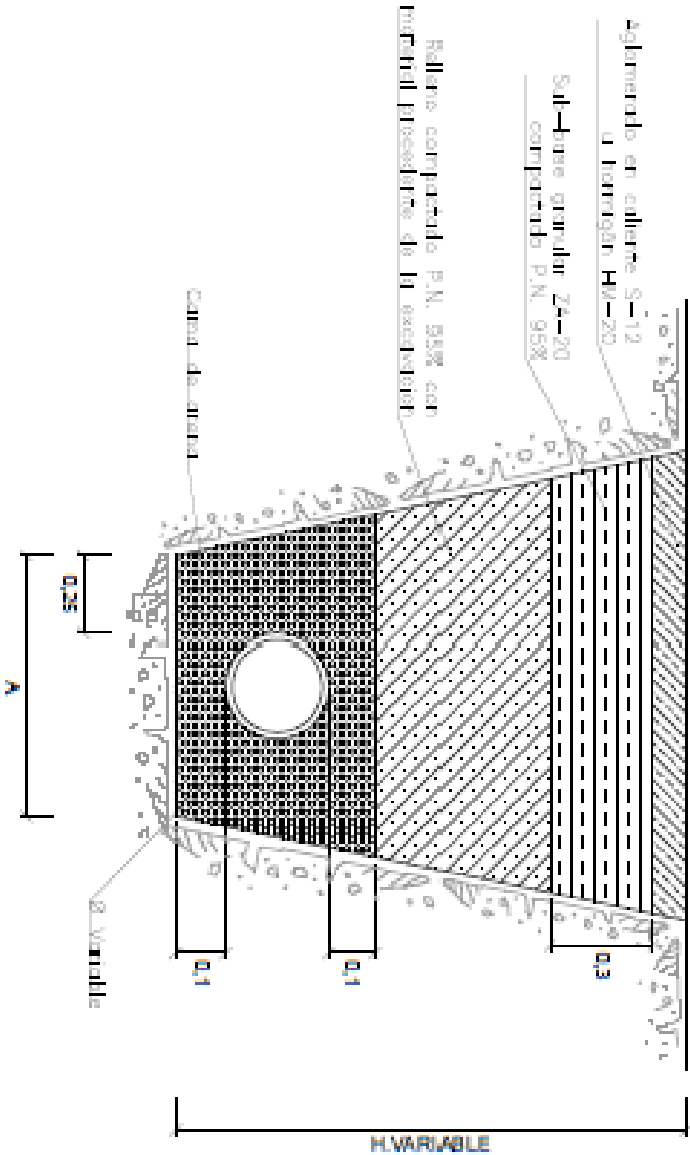
SECCION TIPO DE ZANJA NORMAL

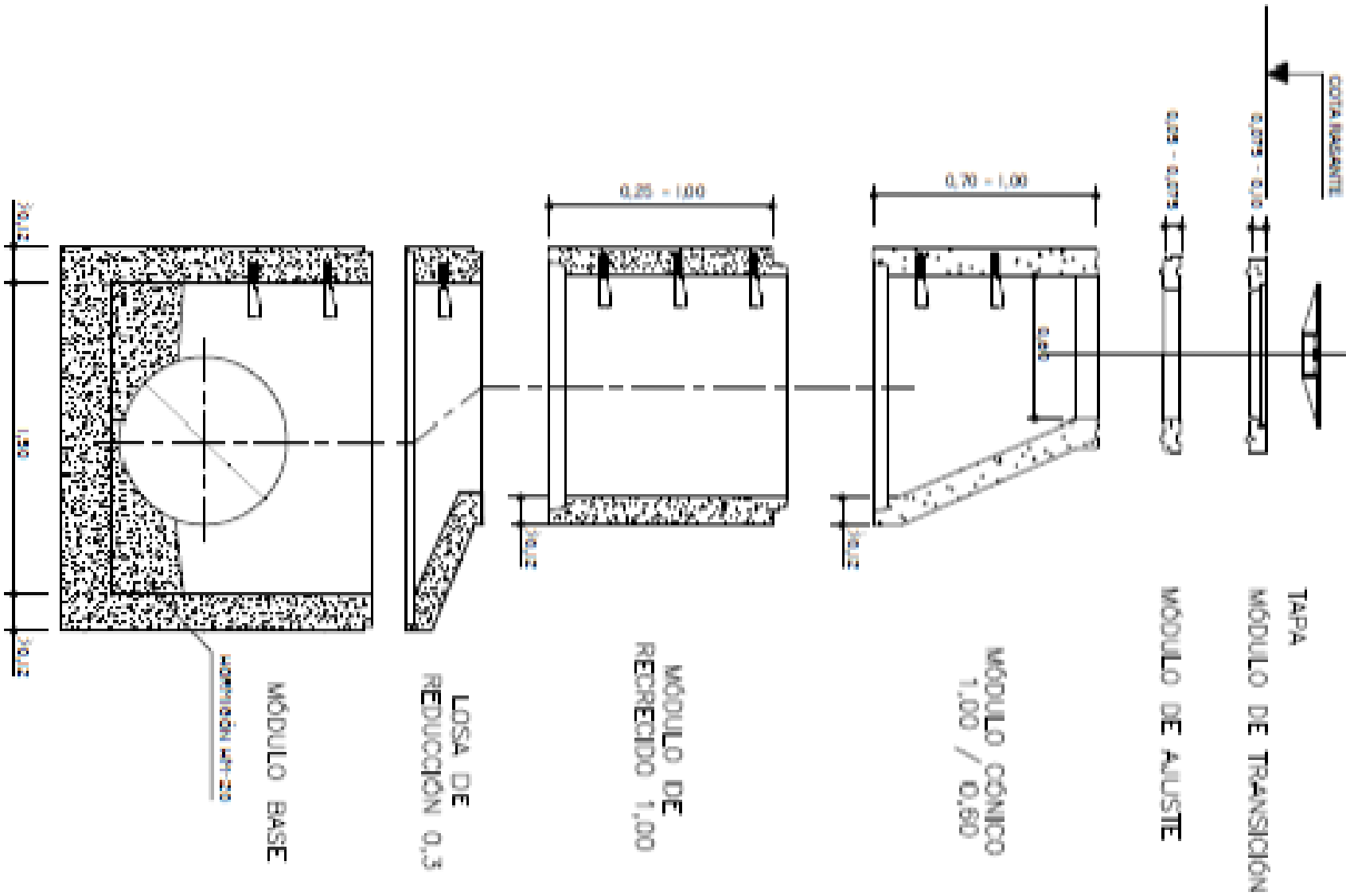
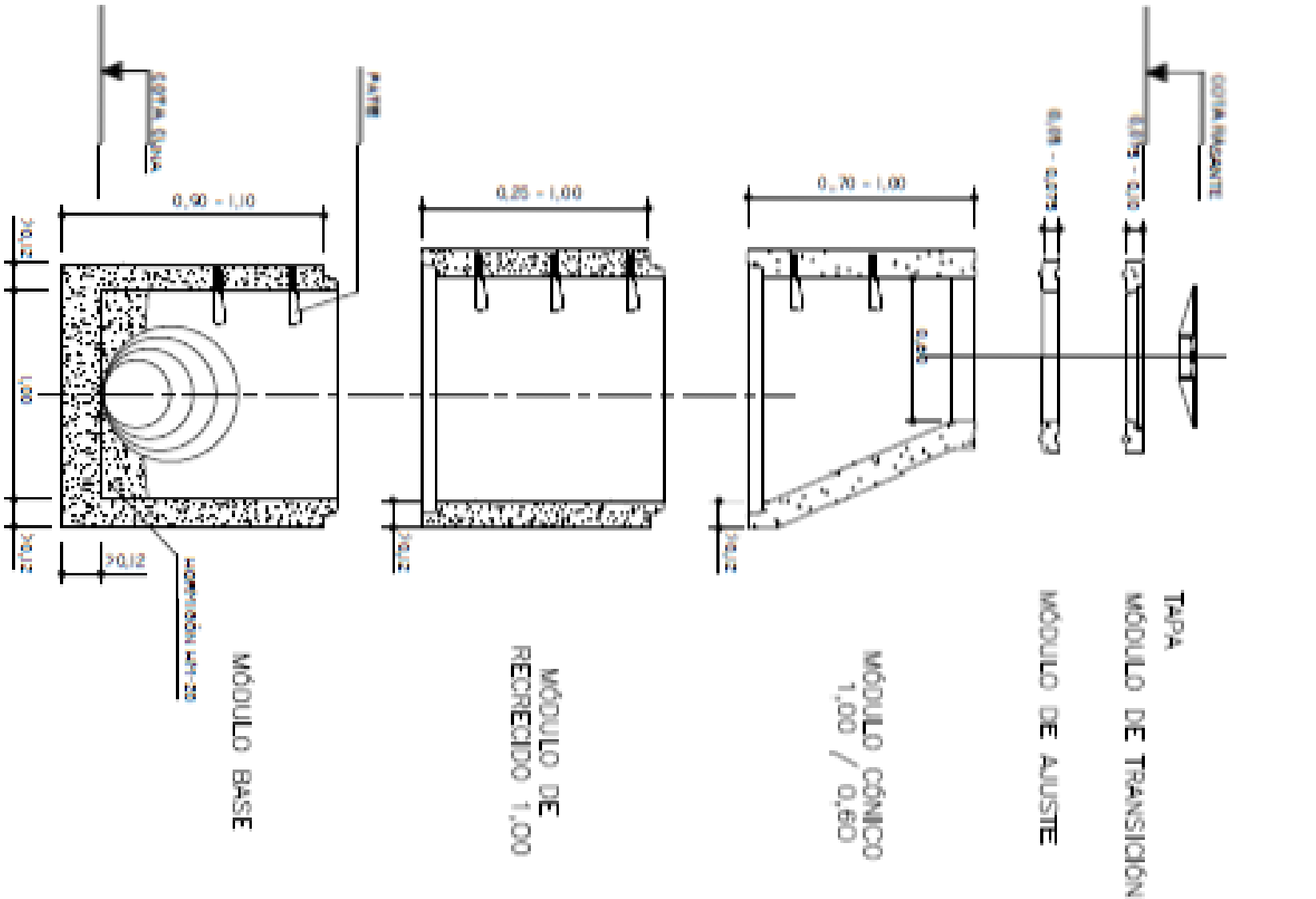


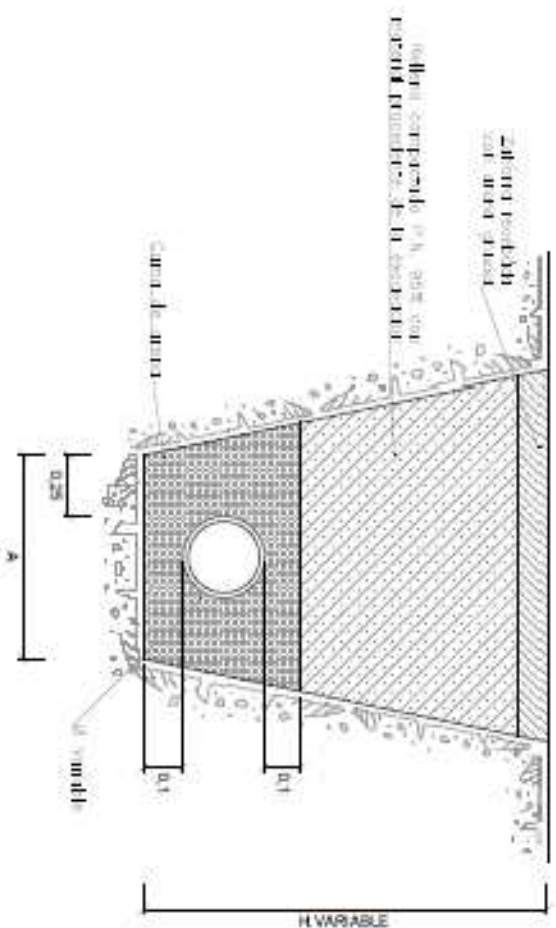
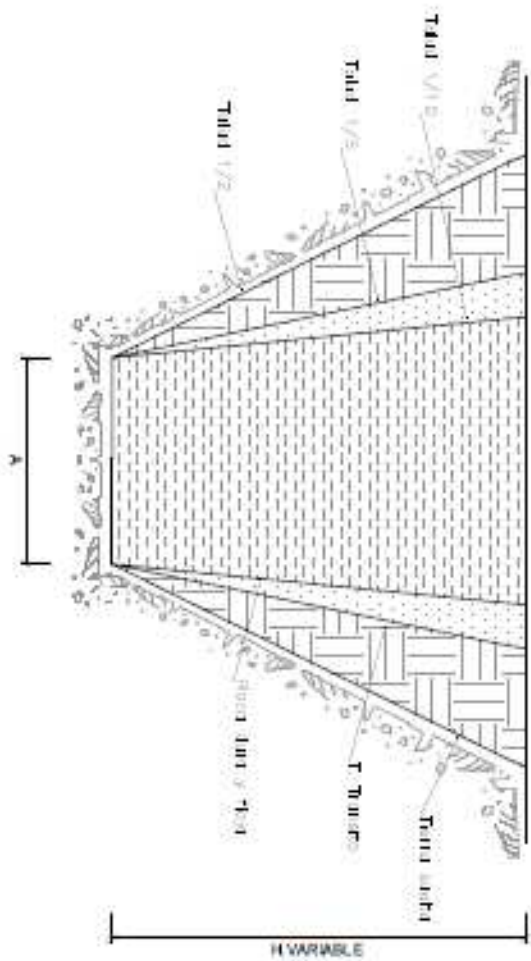
SECCION TIPO DE ZANJA EN CAMINOS CON TRANSITO



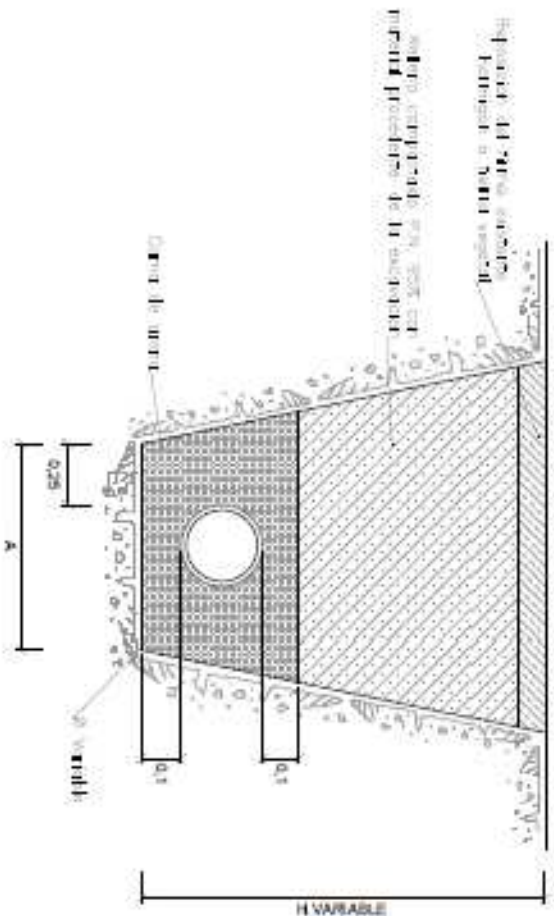
SECCION TIPO DE ZANJA EN CARRETERA LOCAL



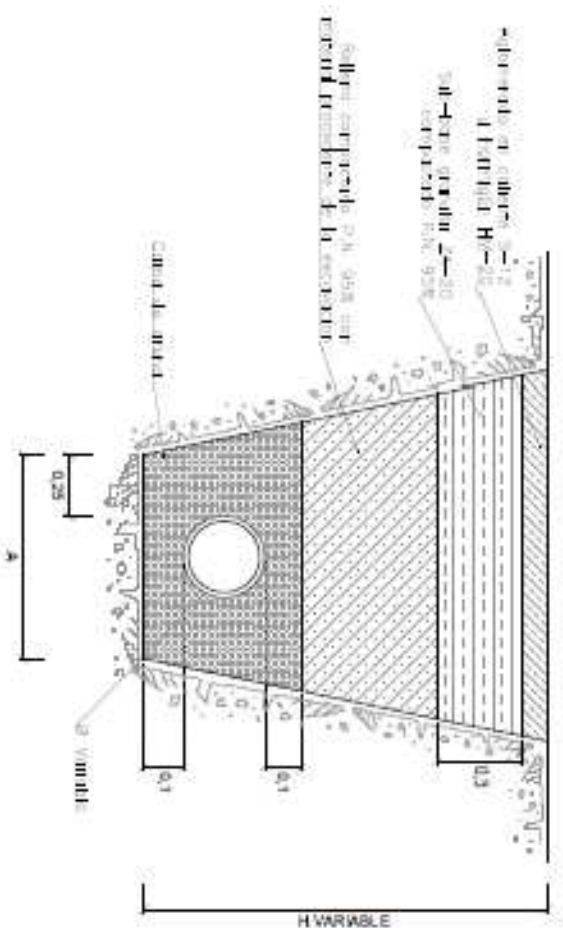




SECCION TIPO DE ZANJA NORMAL

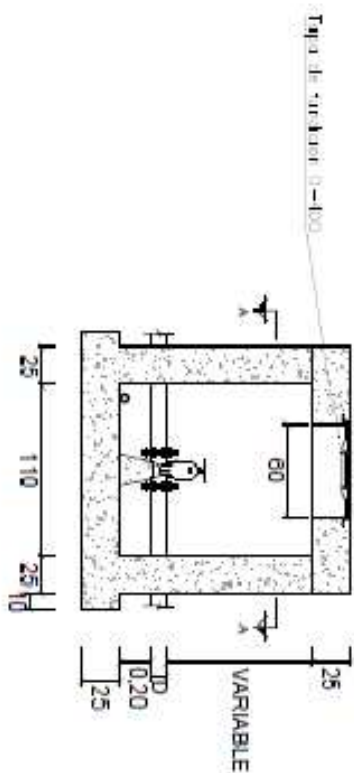


SECCION TIPO DE ZANJA EN CARRETERA LOCAL



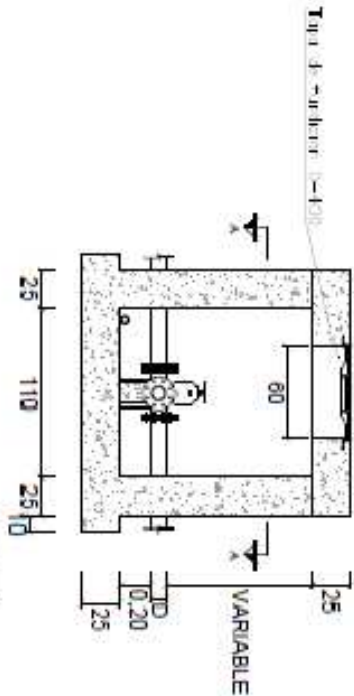
ARQUETA DE CORTE

SECCION B-B



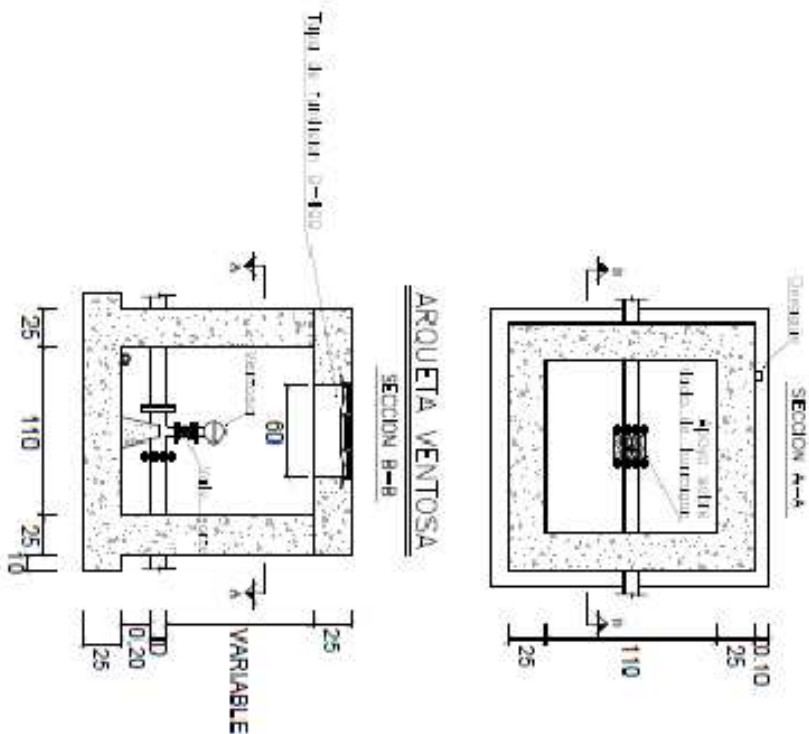
ARQUETA RAMAL O DESAGÜE

SECCION B-B



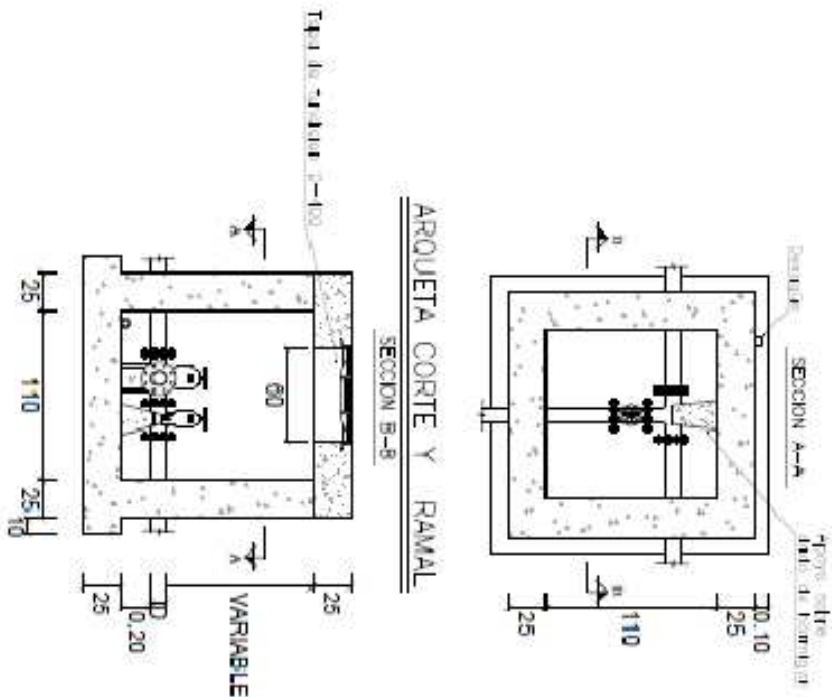
ARQUETA VENTOSA

SECCION B-B



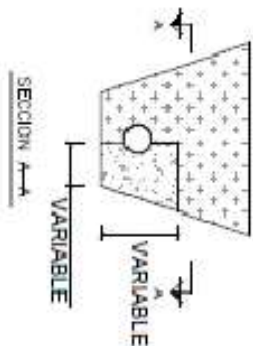
ARQUETA CORTE Y RAMAL

SECCION B-B



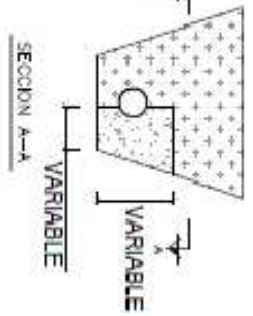
DETALLE DE SUECCION
DE CODO A 45º ENTERADO

SECCION B-B



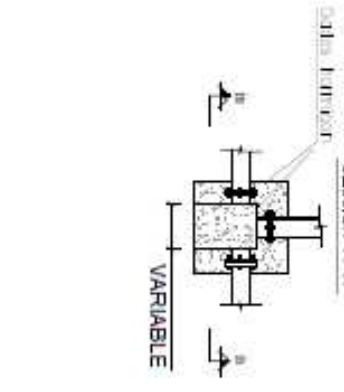
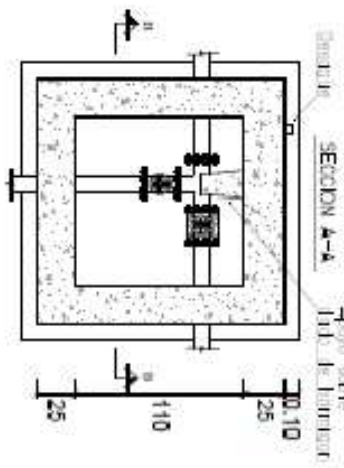
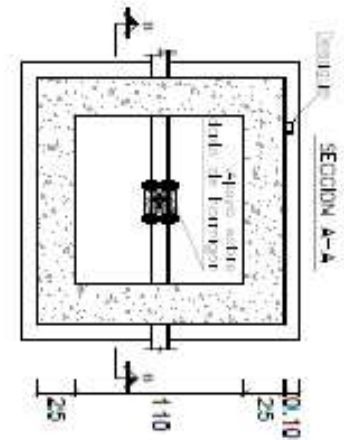
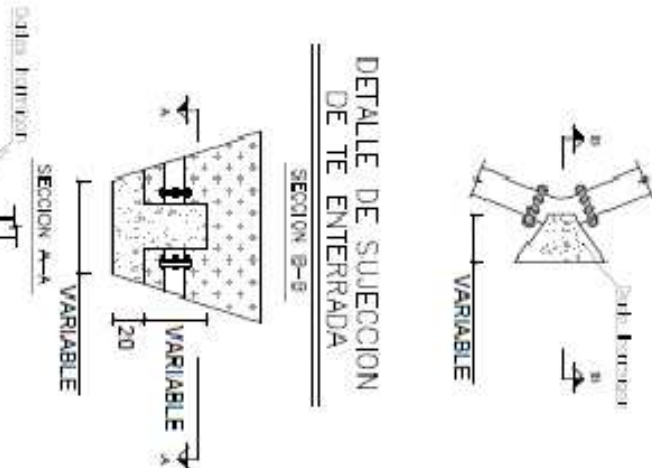
DETALLE DE SUECCION
DE CODO A 90º ENTERADO

SECCION B-B



DETALLE DE SUECCION
DE TE ENTERADA

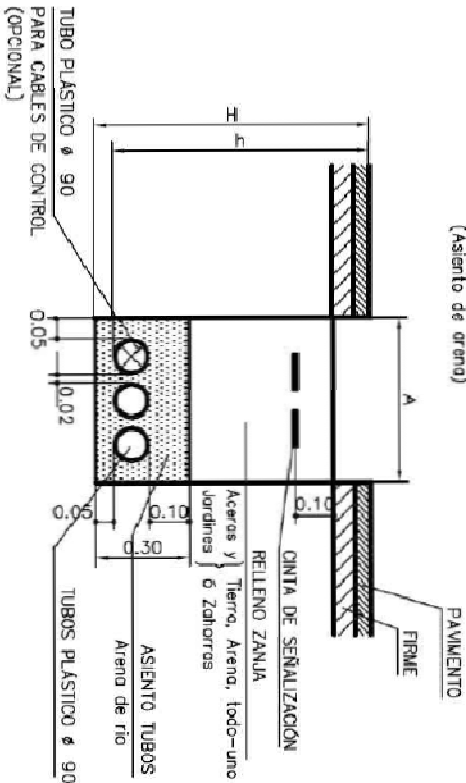
SECCION B-B





CANALIZACIÓN ENTUBADA PARA B.T.(EN ACERAS)

(Asiento de arena)



(Cotas en mm.)

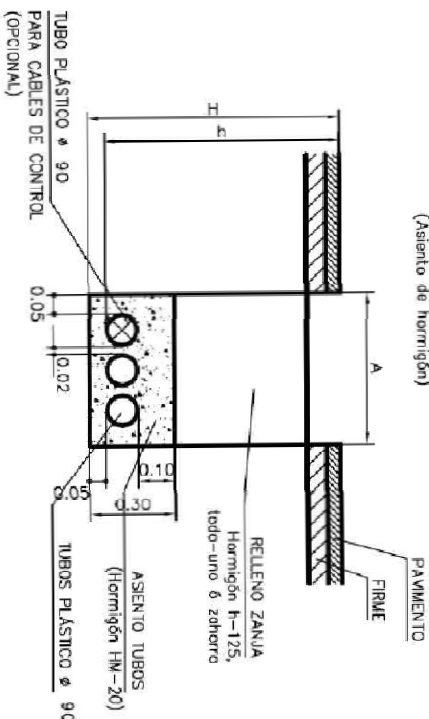
Conalizacion entubada con tubos : 90 ° y cables aislados de 12/20 y 18/30 kv

Colocadas en un plano

Condición	Nº de tubos Ø 90	Anchura (A)	Profundidad zanja (h)	Cinta señalización Cable
Aceros y Jardines	2	0.45	0.75	2
	3	0.60		
	4	0.80	0.80	3

CANALIZACIÓN ENTUBADA PARA B.T.(EN CRUCES)

(Asiento de hormigón)

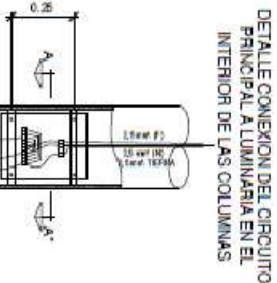
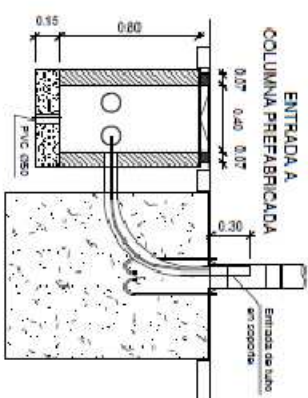


(Cotas en mm.)

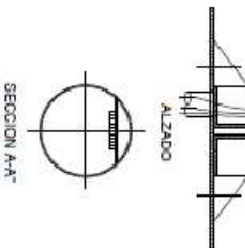
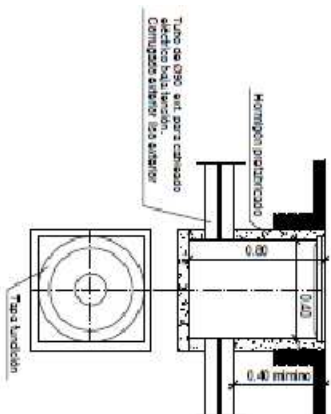
Canalización entubada con tubos 90 ° y cables aislados de 12/20 y 18/30

Colocados en un plano

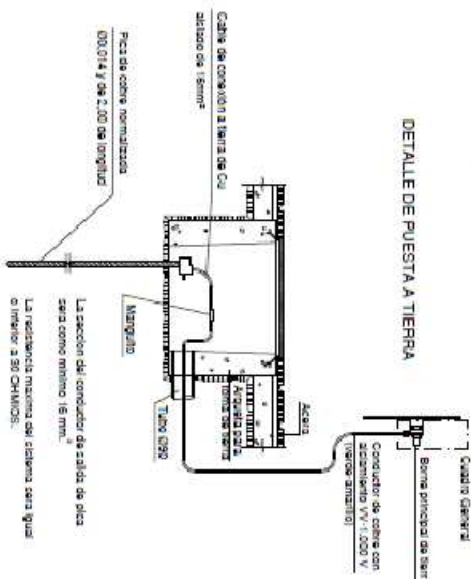
Canalización	N° de tubos φ 90	Anchura (A)	Profundidad zanja	
			(h)	(H)
cruces de caizada	2	0.45	0.95	1.00
	3	0.60		
	4	0.80		
	4	0.80		

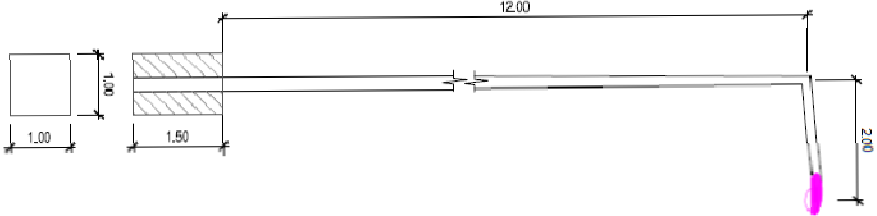
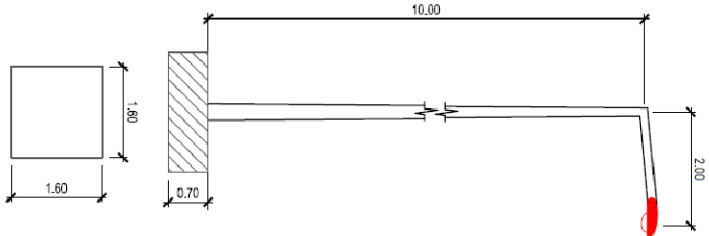


ARQUETA BAJA TENSION EN CAMBIOS
DE DIRECCION PARA 40 TN

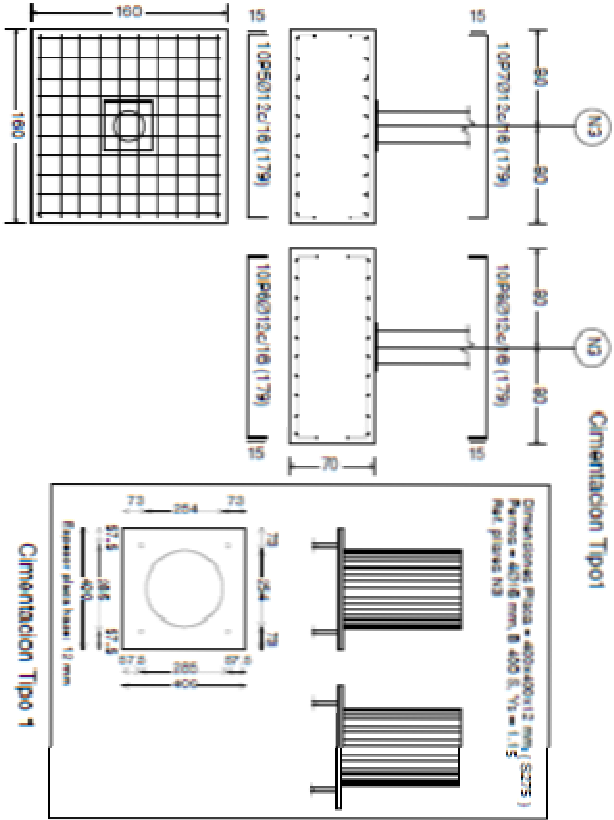


DETALLE DE PUESTA A TIERRA

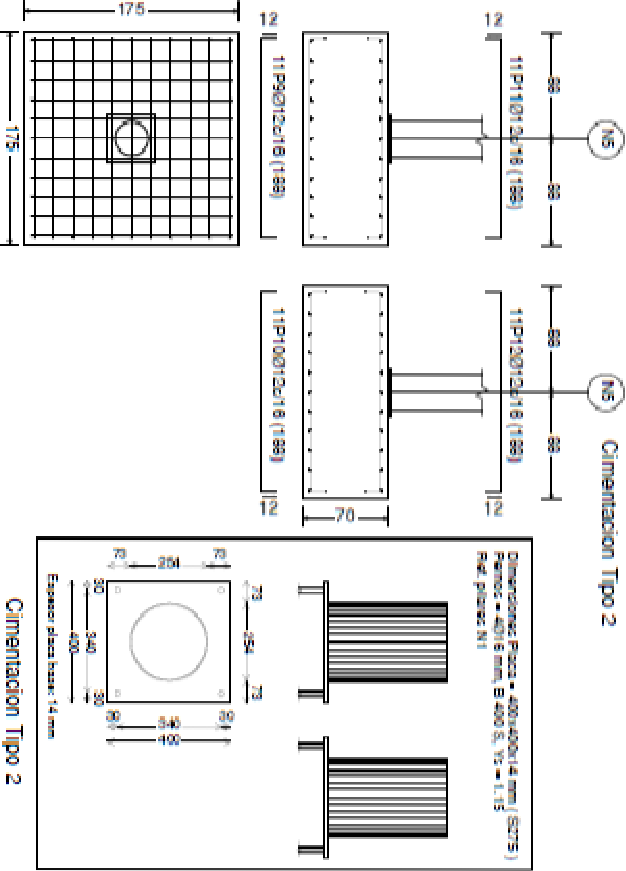




Cimentacion Tipo1



Cimentacion Tipo 2



Tipo

CONSTRUCCIÓN

TÍTULO

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO
Y VIAL ESTRUCTURANTE

TERMINO MUNICIPAL
CASTRO URDIALES
PROVINCIA
CANTABRIA

TÍTULO DEL PLANO
DETALLES

RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

AUTOR

CARMEN
VELASCO MARTÍN

ESCALA

FECHA

JUNIO DE 2015

PLANO Nº35

HOJA 2 DE 3



Tipo

CONSTRUCCIÓN

TÍTULO

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO
Y VIAL ESTRUCTURANTE

TERMINO MUNICIPAL
CASTRO URDIALES
PROVINCIA
CANTABRIA

TÍTULO DEL PLANO
DETALLES

RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

AUTOR

CARMEN
VELASCO MARTÍN

ESCALA

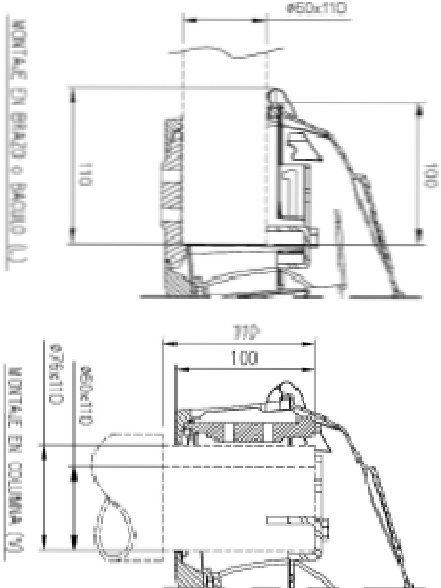
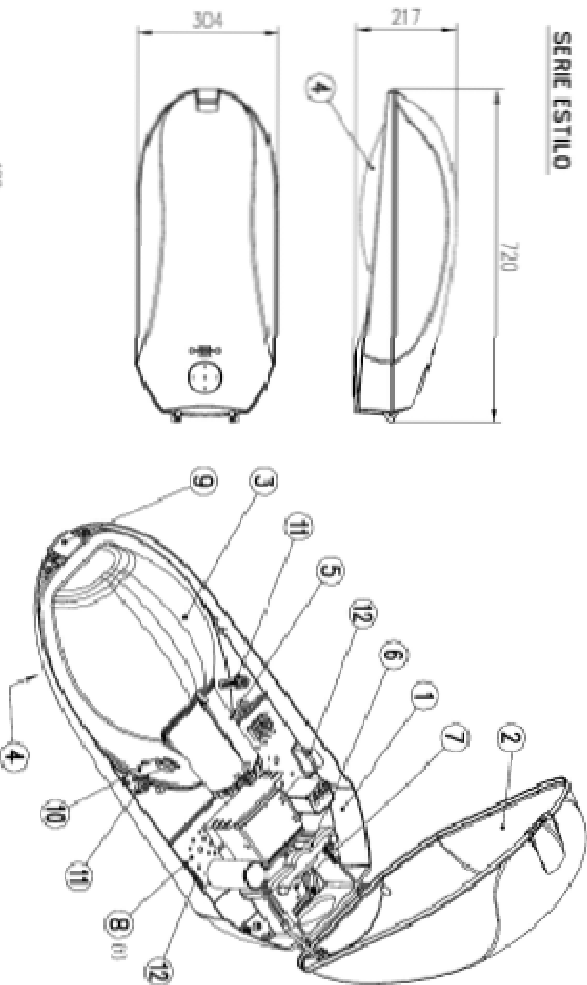
FECHA

JUNIO DE 2015

PLANO Nº36

HOJA 3 DE 3

SERIE ESTILO



1) Placa equipo de alumbrado con
equipos electrónicos.

EC: Lámpara elíptica clara
T: lámpara tubular clara

12	Módulo succion placa equipo	ACERO INOXIDABLE
11	Reflector óptica	POLIPROPILENO + FV
10	Refinición reflector	ACERO INOXIDABLE
9	Cubre papico	ACERO INOXIDABLE
8	Placa equipo	POLIPROPILENO + FV
7	Presor baculo/post-top	AL FUND. INYECTADA
6	Support columna	CHAPA DE ACERO CINCADA
5	Conjuntó portalamparas	PBT + FV
4	Vinco de cierre lateral/AR	TEMPERADO
3	Reflector	AL GUAPA DEBILITADA
2	Tapa	AL FUND. INYECTADA
1	Armadura	AL FUND. INYECTADA
MARCA	DENOMINACION	MATERIAL

TIPO	EQUIPO (W)
STA-250/OC-LU	Cosmoelite 45
Pc272	Cosmoelite 50
	Cosmoelite 90
	Cosmoelite 140
STA-250/OC-LU	Vern 35 T
612	Vern 70 T
	Vern 150 T
STA-250/OC-LU	Vesap 70 T
E27	Vesap 70 2N T
	Vern 100 EC
STA-250/OC-LU	Vesap 100 T
E40	Vesap 100 2N T
	Vesap 150 T
	Vesap 150 2N T
	Vesap 250 T
	Vesap 250 2N T
	Vern 150 T
	Vern 250 T 3A



DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE CONDICIONES



ÍNDICE	Pag.		Pag.
I PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.	4		
1.1 Objeto de este pliego y normativa aplicable.	4	2.2.2.6.5 Tratamiento superficial mediante riego de gravilla bicapa	22
1.2 Descripción de las obras	4	2.2.2.6.6 Mezclas bituminosas en caliente	22
1.3 Iniciación de las obras	4	2.2.2.6.7 Pavimentos y bases de hormigón	25
1.4 Desarrollo y control de las obras	5	2.2.2.6.8 Adoquinados sobre mortero	25
1.5 Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras	6	2.2.2.6.9 Bordillos	25
1.6 Responsabilidades especiales del contratista	7	2.2.2.6.10 Marcas viales	26
1.7 Medición y abono	8	2.2.2.6.11 Señalización vertical.	26
1.8 Recepciones	9	2.2.2.7 Pruebas mínimas para el control de los materiales y la ejecución de las obras.	26
1.9 Conservación de las obras durante su ejecución y plazo de garantía.	9	2.2.2.7.1 Sub-base y base granular.....	26
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	9	2.2.2.7.2 Riegos de Imprimación, Adherencia, Mezclas Bituminosas en Caliente y Tratamiento Superficial Bicapa.	28
2.1 Prescripciones sobre los materiales	9	2.2.2.7.3 Mezclas bituminosas en caliente.	28
2.2 Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra	12	2.2.2.7.4 Pavimentación de hormigón y bases de hormigón	29
2.2.1 Explanación	12	2.2.2.7.5 Pavimentación de aceras	29
2.2.1.1 Instrucciones, normas y disposiciones aplicables.	12	2.2.2.7.6 Marcas viales	29
2.2.1.2 Condiciones técnicas particulares.	12	2.2.2.7.7 Señales verticales de circulación	29
2.2.1.2.1 Despeje y desbroce.	12	2.2.2.8 Medición y Abono de las obras	29
2.2.1.2.2 Excavación en tierra vegetal. Excavación de rellenos.	12	2.2.2.8.1 Sub-base y base granular	29
2.2.1.2.3 Terraplén.	13	2.2.2.8.2 Riegos de imprimación y adherencia.	29
2.2.1.2.4 Refino de taludes.	15	2.2.2.8.3 Tratamiento Superficial mediante riego Bicapa	29
2.2.1.2.5 Demoliciones.	15	2.2.2.8.4 Mezclas bituminosas en caliente	29
2.2.2 Pavimentación	16	2.2.2.8.5 Pavimentos de hormigón y bases de hormigón	29
2.2.2.1 Instrucciones, Normas y Disposiciones aplicables.	16	2.2.2.8.6 Pavimentos de adoquines prefabricados de hormigón	30
2.2.2.2 Condiciones que deberían reunir los materiales.	16	2.2.2.8.7 Bordillos	30
2.2.2.2.1 Generalidades.....	16	2.2.2.8.8 Marcas viales	30
2.2.2.2.2 Áridos para capas de firme.	17	2.2.2.8.9 Señales verticales de circulación	30
2.2.2.2.3 Ligantes bituminosos.	18	2.2.3 Saneamiento	30
2.2.2.2.4 Mezclas bituminosas en caliente.	18	2.2.3.1 Instrucciones, normas y disposiciones aplicables	30
2.2.2.2.5 Adoquines prefabricados de hormigón.	19	2.2.3.2 Condiciones que deberán reunir los materiales	31
2.2.2.2.6 Bordillos.....	19	2.2.3.2.1 Generales	31
2.2.2.2.7 Cementos.	19	2.2.3.2.2 Tuberías prefabricadas.	31
2.2.2.2.8 Hormigones.	20	2.2.3.2.3 Juntas	34
2.2.2.2.9 Pinturas.	20	2.2.3.3 Condiciones de la ejecución de las obras.....	36
2.2.2.2.10 Señales verticales de circulación.	21	2.2.3.3.1 Instalación de tuberías de saneamiento	36
2.2.2.3 Materiales que no reúnan las condiciones.	21	2.2.3.3.2 Elementos de Fundición	41
2.2.2.4 Responsabilidad del contratista	21	2.2.3.3.3 Juntas de Estanqueidad y dilatación de Tuberías	42
2.2.2.5 Transporte y almacenamiento	22	2.2.3.3.4 Arquetas y pozos de registro	42
2.2.2.6 Condiciones de la ejecución de las obras	22	2.2.3.3.5 Imbornales y sumideros	42
2.2.2.6.1 Sub-base de zahorra artificial drenante	22	2.2.3.4 Pruebas mínimas para la recepción de las obras	43
2.2.2.6.2 Bases de zahorra artificial	22	2.2.3.4.1 Tuberías de Saneamiento	43
2.2.2.6.3 Riegos de imprimación	22	2.2.3.5 Medición y abono de las obras.....	56
2.2.2.6.4 Riegos de adherencia	22	2.2.3.5.1 Instalación de conducciones de saneamiento	56



2.2.3.5.2 Arquetas y pozos de registro	57	2.2.5.2.20 Recepción de obra.....	67
2.2.3.5.3 Imbornales y sumideros	57	2.2.5.3 Centros de transformación	67
2.2.3.5.4 Caces de recogidas pluviales	58	2.2.5.3.1 Obra Civil.	67
2.2.3.5.5 Entibación.	58	2.2.5.3.2 Aparamenta de Alta Tensión.	67
2.2.3.5.6 Obras que no son de abono	58	2.2.5.3.3 Características constructivas.	68
2.2.4 Abastecimiento de agua	58	2.2.5.3.4 Características eléctricas.	68
2.2.4.1 Instrucciones, normas y disposiciones aplicables	58	2.2.5.3.5 Interruptores.	68
2.2.4.2 Condiciones que deberán reunir los materiales	58	2.2.5.3.6 Cortocircuitos-fusibles.	68
2.2.4.2.1 Generalidades.	58	2.2.5.3.7 Transformadores.	68
2.2.4.2.2 Tuberías prefabricadas	58	2.2.5.3.8 Equipos de Medida.	68
2.2.4.2.3 Valvulería.....	60	2.2.5.3.9 Normas de ejecución de las instalaciones.	68
2.2.4.3 Condiciones de la ejecución de las obras.....	60	2.2.5.3.10 Pruebas reglamentarias.	69
2.2.4.3.1 Generalidades	60	2.2.5.3.11 Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.	69
2.2.4.3.2 Tuberías y piezas especiales	61	2.2.5.3.12 Certificados y documentación.....	70
2.2.4.3.3 Valvulería.....	62	2.2.6 Alumbrado público	70
2.2.4.4 Pruebas mínimas para la recepción de las obras	62	2.2.6.1 Descripción de las obras.	70
2.2.4.4.1 Tuberías y piezas especiales	62	2.2.6.2 Luminarias	70
2.2.4.5 Medición y abono de las obras	62	2.2.6.2.1 Apliques de pared	70
2.2.4.5.1 Tuberías	62	2.2.6.2.2 Luminarias abiertas	71
2.2.4.5.2 Piezas especiales, valvulería.....	62	2.2.6.2.3 Recepción de luminarias	71
2.2.4.5.3 Acometidas	63	2.2.6.3 Báculos.	71
2.2.5 Red de energía eléctrica.	63	2.2.6.3.1 Tipos y características.	71
2.2.5.1 Instrucciones, normas y disposiciones aplicables	63	2.2.6.3.2 Recepción de báculos.	72
2.2.5.2 Redes subterráneas	63	2.2.6.4 Brazos y postes.	72
2.2.5.2.1 Objeto	63	2.2.6.5 Reactancias y condensadores.	72
2.2.5.2.2 Campo de aplicación.	63	2.2.6.6 Lámparas	73
2.2.5.2.3 Trazado.	63	2.2.6.6.1 Generalidades.....	73
2.2.5.2.4 Apertura de zanjas.	64	2.2.6.6.2 Recepción de Lámparas	73
2.2.5.2.5 Canalización.	64	2.2.6.7 Portalámparas	73
2.2.5.2.6 Zanja.	64	2.2.6.8 Conductores	74
2.2.5.2.7 Cable entubado.	64	2.2.6.9 Armarios de intemperie.	74
2.2.5.2.8 Cruzamientos y paralelismos.	65	2.2.6.10 Bornes de conexión	74
2.2.5.2.9 Transportes de bobinas de cables.....	65	2.2.6.11 Cajas para equipamiento eléctrico.....	74
2.2.5.2.10 Tendido de cables.	65	2.2.6.12 Caja general de protección.....	74
2.2.5.2.11 Protección mecánica	66	2.2.6.13 Cementos, hormigones y morteros.....	74
2.2.5.2.12 Señalización.	66	2.2.6.14 Cables fiadores y vientos.	75
2.2.5.2.13 Identificación.	66	2.2.6.15 Contactores.	75
2.2.5.2.14 Cierre de zanjas.	66	2.2.6.16 Cortocircuitos.	75
2.2.5.2.15 Reposición de pavimentos.	66	2.2.6.17 Interruptores automáticos.	75
2.2.5.2.16 Puesta a tierra.	66	2.2.6.18 Interruptor horario.	75
2.2.5.2.17 Montajes diversos.	66	2.2.6.19 Postes.	75
2.2.5.2.18 Armarios de distribución.	67	2.2.6.20 Puestas a tierra.	75
2.2.5.2.19 Materiales.	67	2.2.7 Canalizaciones de telecomunicaciones	75



2.2.7.1 Normativa de aplicación	75
2.2.7.2 Organización de la obra	76
2.2.7.3 Suministro y control del material	76
2.2.7.4 Condiciones de la ejecución de las obras	76
2.2.7.4.1 Las zanjas	76
2.2.7.4.2 Los conductos.....	77
2.2.7.4.3 Profundidad de los conductos	78
2.2.7.4.4 Hilo guía	78
2.2.7.4.5 Verificación de los conductos	78
2.2.7.4.6 Cierre de los conductos	78
2.2.7.5 Las arquetas y las cámaras	78
2.2.7.5.1 Ubicación	78
2.2.7.5.2 Tipos	78
2.2.7.5.3 Instalación de los marcos	79
2.2.7.5.4 Dimensiones y equipamiento	79
2.2.7.5.5 Distancia entre las arquetas	79
2.2.7.6 Las acometidas	79
2.2.7.6.1 Tipos de acometidas	79
2.2.7.6.2 Posición de las acometidas	79
2.2.7.6.3 Medición y abono	79
2.3 Disposiciones complementarias	79
2.3.1 Sistema de ejecución.	80
2.3.2 Plazo de ejecución.	80
2.3.3 Plazo de garantía.	80
2.3.4 Revisión de precios.....	80
2.3.5 Clasificación del contratista.....	80



1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.

1.1 Objeto de este pliego y normativa aplicable.

El presente Pliego de Condiciones Generales constituye el conjunto de instrucciones, normas, prescripciones y especificaciones, que además de lo indicado en la Memoria, Planos y Presupuesto, definen todos los requisitos de las obras del PROYECTO SINGULAR DE INTERÉS REGIONAL (PSIR) DE LA ACTUACIÓN INTEGRAL ESTRATÉGICA PRODUCTIVA (AIEP) DE CASTRO URDIALES- 2ª FASE.

Sera de aplicación como Pliego de Condiciones Generales la Ley de Contratos del Sector Público, Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre, así como el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, RD 1098/2001 de 12 de Octubre y los Pliegos de Cláusulas Administrativas Generales del 31 de Diciembre de 1970.

Este Pliego de Condiciones Técnicas Generales será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al Proyecto arriba epigrafía.

Todo lo que expresamente no estuviera establecido en este Pliego, se regulará por lo dispuesto en:

- Ley de Régimen del suelo y Ordenación Urbana.
- Ley de Régimen Local.
- Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales.
- Normas tecnológicas de la Edificación.
- Instrucciones Especiales para las Obras de Hormigón Armado H-A-61 del Instituto Técnico de la Construcción y el Cemento “Eduardo Torrija”.
- Normas M.V. 101, 103, 104, 105, 106 y 107 del Ministerio de la Vivienda.
- Norma M.V. 301 del Ministerio de la Vivienda.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Normas UNE para composición, dimensiones y ensayos de materias.
- Normas UNE del Instituto de Racionalización del Trabajo.
- Normas de Abastecimiento y Saneamiento de la Dirección General de Obras Hidráulicas.
- Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de aguas. Orden 28 Julio 1974.

1.2 Descripción de las obras

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 102.- “Descripción de las Obras” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

Documentos que se entregan al contratista

- Las partes de la memoria señaladas en el Artículo 128 del RGLCAP
- Planos
- PPTP
- Cuadros de precios nº1 y nº2

Serán contractuales los siguientes documentos que se citan aquí a modo de propuesta al Órgano de Contratación.

Los documentos restantes poseen un carácter meramente informativo y, en consecuencia, deben aceptarse tan solo como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Las obras objeto del presente Proyecto y a las que serán de aplicación los preceptos de este Pliego se refieren a los siguientes conceptos:

- Demoliciones
- Movimientos de tierras
- Pavimentación
- Redes de abastecimiento I
- Redes de saneamiento
- Redes de energía
- Alumbrado público

Todas las obras serán definidas en los del PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE PERTENECIENTE AL PROYECTO SINGULAR DE INTERÉS REGIONAL (PSIR) DE LA ACTUACIÓN INTEGRAL ESTRATÉGICA PRODUCTIVA (AIEP) DE CASTRO URDIALES- 2ª FASE.

1.3 Iniciación de las obras



La ejecución de las obras, deberá permitir en todo momento el mantenimiento de las servidumbres de paso por los caminos existentes.

La señalización de las obras durante su ejecución, se hará de acuerdo con la Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1.987. Norma 8.3.I.C.

El plazo de ejecución de las obras comenzara a contar a partir del día siguiente hábil de la fecha del acta de comprobación de replanteo.

Se establece la obligación del Contratista, de presentar un programa de trabajos en el plazo de treinta días, contados desde la formalización del contrato.

El método a emplear, en su caso, para la elaboración por el Contratista del programa de trabajos será cualquiera de los establecidos en el PG-3, previa aceptación del D.O.

En ningún caso podrán iniciarse las obras si no está aprobado el Plan de Seguridad y Salud correspondiente.

1.4 Desarrollo y control de las obras

Se cumplirá lo que prescribe el artículo 104 del PG-3/75. El Contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de la zona del Proyecto, respecto a los materiales a utilizar en las obras, tanto en sus características como en su calidad y situación, y así mismo, las circunstancias que puedan influir en la ejecución y coste de las obras.

Todas las obras comprendidas en el Proyecto se efectuaran de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego, los Planos de Proyecto y las instrucciones del Director de la obra, quien resolverá además, las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de aquellos y a las condiciones de ejecución.

El Director suministrara al contratista cuanta información precise para que las obras puedan ser realizadas.

El orden de ejecución de los trabajos deberá ser aprobado por el Director y será compatible con los plazos programados.

Antes de iniciarse cualquier trabajo deberá el Contratista ponerlo en conocimiento del Director y recabar su autorización.

Todas las dosificaciones y formulas de trabajo a emplear en obra, deberán ser aprobadas antes de su empleo por el Director, quien podrá modificar a la vista de los ensayos y pruebas que se realicen en obra y de la experiencia obtenida durante la ejecución de los trabajos.

Ejecución de las Obras

El Contratista someterá a la aprobación del Director el procedimiento de ejecución y la Maquinaria que considere más adecuadas, siempre que con ellos se garantice una ejecución de calidad igual o superior a la prevista en el proyecto.

Independientemente de las condiciones, particulares o específicas, que se exijan en los artículos siguientes a los equipos necesarios para ejecutar las Obras, todos aquellos equipos que se empleen en la ejecución de distintas unidades de obra deberán cumplir, en cada caso, las condiciones generales siguientes:

- Deberán estar disponibles con suficiente antelación al comienzo del trabajo correspondiente para que puedan ser examinados y aprobados por el Director de la obra en todos sus aspectos, incluso en el de su potencia o capacidad que deberá ser adecuada al volumen de obra a efectuar en el plazo programado.
- Después de aprobado un equipo por el Director de la obra, debe mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, haciéndose las sustituciones o reparaciones necesarias para ello.
- Si durante la ejecución de las obras se observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el tipo o cambios aprobados no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que sí lo sean.

Ensayos y control de calidad de las obras

El Director de la obra fijara la clase y número de ensayos a realizar para controlar la calidad de los materiales utilizados y la ejecución de distintas unidades de obra.

El Contratista suministrara, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados y dará las facilidades necesarias para ello.



El Director o sus representantes tendrán acceso a cualquier parte del proceso de ejecución de las obras, incluso en las que se realicen fuera del área propia de construcción así como a las instalaciones auxiliares de cualquier tipo, y el Contratista dará toda clase de facilidades para la inspección de las mismas.

El Control de calidad de las obras se llevara a cabo mediante ensayos de laboratorio o “in situ”, de acuerdo a las normas contenidas en el Pliego, en el PG-3/75, y en las Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras, de 1.978, publicadas por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de O.P. y Urbanismo. Además, el Director de las obras podrá proponer los ensayos convenientes para cada unidad de obra, al margen de los citados.

Con independencia de la parte económica que para el programa de control de calidad se incluye en el presupuesto de este proyecto, el Adjudicatario vendrá obliga al abono de hasta 1% del presupuesto de ejecución por contrata para la realización de los ensayos que la Dirección de obra estime necesario para comprobar o complementar los del programa de Control de Calidad.

Normas Técnicas Españolas y Extranjeras a las que explícitamente se haga referencia en el artículo P.C.T.P., o en cualquier otro documento de carácter contable.

La Legislación que sustituya, modifique o complemente las disposiciones mencionadas y la nueva Legislación aplicable que se promulgue, siempre que esté vigente con anterioridad a la fecha del control, así como cualquier normativa legalmente establecida que mencionada o no sea de aplicación a juicio del Director de la Obra.

Materiales

Los materiales a utilizar en estas obras cumplirán, totalmente, las prescripciones que para ellos se fijan en los Planos del Proyecto y el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, o las que en su defecto, indique el Director.

El empleo de aditivos o de productos auxiliares (activantes y adiciones de caucho para ligantes, aditivos para hormigón hidráulico, desencofrantes, etc.) no previstos explícitamente en el Proyecto, deberán ser expresamente autorizados por el Director de la obra, quien fijara, en cada caso, las especificaciones a tener en cuenta, si estas no estuvieran en el presente Pliego.

Dosificaciones

El límite fijado para el importe de los gastos que se originen para ensayos, análisis de materiales y unidades de obra, no será de aplicación en los ensayos necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos, cuyos gastos, según lo prescrito en el artículo 104 del PG-3/75 se imputara al Contratista de confirmarse su existencia.

Los materiales que no cumplan las condiciones serán retirados y remplazados a su costa por el Contratista.

Los ensayos y reconocimientos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción y no atenúan las obligaciones que el Contratista contrae, de subsanar o reparar las obras que, parcial o total mente, resulten inaceptables en las recepciones.

Cuando no existan normas de Laboratorio de Carreteras y Geotecnia, se efectuaran los ensayos de acuerdo con las Normas UNE. En su defecto, podrá utilizarse otra de carácter internacional reconocida, siendo en este caso el Director quien decida cuál de ellas se aplicara.

Subcontratos

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin el consentimiento previo del Director.

A este respecto, deberá cumplirse lo que el particular dispone la Ley 13/1.995, de 18 de Mayo, de Contratos de las Administraciones Publicas (B.O.E. núm. 119 de fecha 19 de Mayo de 1.995).

1.5 Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras

Cuando tengan que efectuarse modificaciones o reformas de caminos o de carreteras, la parte de plataforma por la que se canalice el tráfico ha de conservarse en perfectas condiciones de rodadura. En iguales condiciones deberán mantenerse los desvíos precisos.

En todo caso, el Contratista adoptara las medidas necesarias para la perfecta regulación del tráfico de la carretera.

El Contratista adoptara, bojo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes, referentes al empleo de explosivos y a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias dictadas a este respecto. Para el acopio de materiales se tendrán en cuenta las instrucciones dadas por el Director de



Obra quien podrá si lo estima oportuno, prohibir la utilización para estos fines de la calzada y sus inmediaciones.

El Contratista adoptara las medidas necesarias para evitar la contaminación de los ríos, lagos y depósitos de agua, por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

1.6 Responsabilidades especiales del contratista

Se cumplirá lo que prescribe el artículo 105 del PG-3/75.

Durante la ejecución de las obras Proyectadas y de los trabajos complementarios necesarios para la realización de las mismas, el Contratista será responsable de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privados, como consecuencia de los atascos, comisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de los trabajos. En especial será responsable de los perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico, debidos a una señalización de las obras insuficiente o defectuosa e imputable a él.

De acuerdo con el párrafo anterior, el Contratista deberá proceder de manera inmediata indemnizar y reparar de forma aceptable todos los daños y perjuicios imputables a él ocasionados a personas, servicios o propiedades públicas o privadas.

El Contratista observara además, cuantas indicaciones le sean dictadas por el personal facultativo de la Administración, encaminadas a garantizar la seguridad de los obreros, sin que por ello se le considere relevado de la responsabilidad que, como patrono, pueda contraer, y acatara todas las disposiciones que dicte dicho personal con objeto de asegurar la buena marcha de los trabajos.

Sera de cuenta del Contratista todos los gastos de replanteo, dirección y vigilancia de las obras, liquidación, tasas y exenciones fiscales, los de orden fiscal y tributario, los derivados de la reglamentación laboral, accidentes de trabajo, etc., y cuantos puedan derivarse hasta el final de las obras por disposiciones oficiales con fuerza de obligar.

Señalización de obras e instalaciones

El Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia.

La señalización será la reglamentaria en las obras, según O.M. de 31.8.87, Normas 8.3.I.C. además de la señalización y balizamiento que el Director de la obra Ordene al Contratista colocar en la zona para una mayor seguridad de la circulación y del personal empleado en las obras, siendo responsable el Contratista de cuantos daños puedan originarse a terceros por incumplimiento de las mismas o por un manejo defectuoso de las señales manuales. Este designara por escrito un facultativo o encargado responsable directo de la señalización de obra, antes del comienzo de estas.

Restablecimiento de las características del entorno

Una vez terminadas las obras, se procederá a realizar su limpieza final; por ello, todas las instalaciones, caminos provisionales, deposito o edificios construidos con carácter temporal, deberán ser removidos y los lugares de emplazamiento restaurados a su forma original.

Todo ello se efectuara de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes en el paisaje circundante. Los gastos originados por la limpieza y retirada de instalaciones están incluidos en el Presupuesto.

Indemnización por daños y perjuicios que se originen con motivo de la ejecución de las obras.

El Contratista deberá adoptar en cada momento todas las medidas que estime necesarias para la debida seguridad de las obras. Solicitando la aprobación del Director. Cuando por motivos de la ejecución de los trabajos o durante el plazo de garantía, a pesar de las precauciones adoptadas en la construcción, se originasen averías o perjuicios en instalaciones, construcciones o edificios, públicos o privados, el Contratista abonara el importe de los mismos.

Permisos y licencias.

El Contratista se encargara de la consecución de la licencia de obra. También conseguirá los permisos correspondientes para el vertido de los materiales resultantes de la excavación u otras unidades de obra, incluso los cánones de ocupación y vertido.

En caso de que las obras afecten a cualquier servicio o instalación pública o privada deberá obtener los permisos correspondientes de los propietarios de las instalaciones y encargarse del mantenimiento del servicio, así como de su reposición si fuera necesario.



Otros gastos de cuenta del Contratista

Serán a cuenta del Contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos, además de los indicados en el Artículo 106.3 del PG-3:

- Los de análisis y ensayos de materiales y unidades de obra, de acuerdo con lo establecido en el 2.1.5 del presente Pliego.
- El de personal y medios técnicos del Contratista exigidos para la ejecución de la obra.
- Los señalistas que sean necesarios para garantizar la seguridad, tanto del tráfico público como de los medios personales y materiales de la obra.
- Los de señalización, balizamiento, defensa y desvíos provisionales durante la ejecución de la obra.
- Los de limpieza, policía y terminación de las obras.
- La obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente de la excavación y demás unidades de obra, así como el pago de cánones de ocupación y otros similares.
- Los de prevención de riesgos laborales en la ejecución de la obra de acuerdo a lo estipulado anteriormente en el apartado Precios unitarios de este mismo Artículo y en las disposiciones preventivas de aplicación.
- Serán de cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación, y los replanteos parciales; los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados; los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de servicios; los derivados de mantener tráficos intermitentes mientras que se realicen los trabajos; los de adquisición de agua y energía.
- 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.
- Otros de similar carácter y naturaleza.

1.7 Medición y abono

Abono de las obras completas

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de precios No 1 del presente Proyecto, con la baja que resulte de la adjudicación.

Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establezcan en este Pliego y comprenden el suministro, transporte, manipulación y empleo de los materiales. La mano de obra y la utilización de la maquinaria y medios auxiliares necesarios para su ejecución, así como cuantas necesidades circunstanciales se presenten para la realización y terminación de las unidades de obra.

Cada clase de obra se medirá exclusivamente, en el tipo de unidades, lineales, superficiales, de volumen o de peso, que en cada caso se especifiquen en el citado Cuadro de Precios No 1. Excepcionalmente el Director de las obras podrá autorizar, previamente a la ejecución de determinadas unidades, su medición y abono en unidades de distinto tipo del previsto, estableciendo, por escrito y con la conformidad del Contratista, los oportunos factores de conversión.

Para aquellos materiales cuya medición se haya de realizar en peso, el Contratista deberá situar en los puntos que indique el Director de las obras, las basculas o instalaciones necesarias cuyo empleo deberá ser precedido por la correspondiente aprobación del Director.

Las dosificaciones que se indican en el siguiente proyecto se dan tan solo a título orientativo y podrán ser modificadas por el Director de las obras.

Se entenderá que todos los precios contratados son independientes de las dosificaciones definitivas adoptadas y que cualquier variación de las mismas no dará derecho al Contratista a reclamar abono complementario alguno.

Se cumplirá el Artículo 106 del PG-3/75

Partidas alzadas

Las partidas alzadas de abono integro constituyen formalmente una unidad de obra, por lo que se han incorporado a la justificación de precios (sin descomposición), a los Cuadros de Precios (en el 2 sin descomposición) y al presente PPTP. Las que son a justificar no constituyen unidad de obra, sino que son una previsión presupuestaria, debiendo abonarse lo realmente ejecutado a los precios correspondientes recogidos en las demás unidades de obra.

Abono de las obras incompletas

Las cifras que para peso o volumen de materiales figuren en las unidades compuestas del Cuadro de Precios No2, servirán solo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra,



pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de este compactada en obra.

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras completas, se aplicaran del Cuadro de precios Nº 2, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, nique tenga derecho el Contratista 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 estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que solo se considera abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

Precios contradictorios

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en los Cuadros de Precios, se determinara contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y Cuadro de Precios del presente Proyecto.

La fijación del precio en todo caso, se hará antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del Director de obra y de las observaciones del Contratista. Si este no aceptase el precio fijado, deberá continuar la ejecución de las unidades de obra, y los precios de las mismas serán decididos por una comisión de arbitraje sin perjuicio de que la Administración podrá contratarla con otro empresario en el precio fijado o ejecutarla directamente.

Otras unidades

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones, a los precios fijados en el Cuadro No 1 que comprende todos los gastos necesarios para la ejecución, entendiéndose que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puestas en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

1.8 Recepciones

Si de las comprobaciones efectuadas, los resultados no fueran satisfactorios, la Propiedad si lo cree oportuno, dará por recibida provisionalmente la obra, recogiendo en el acta las incidencias y figurando la forma en que deben subsanarse las deficiencias, o por el contrario retrasara la recepción hasta tanto el Contratista acondiciona debidamente las obras, dejándolas en perfectas condiciones de funcionamiento. En el primero de los casos cuando se efectúe la recepción definitiva será obligado comprobar aquellas obras o deficiencias que por distintas causas figuran en el Acta de recepción provisional, como pendiente de ejecución o reparación durante el plazo de garantía.

Si los resultados de las pruebas fuesen satisfactorios y las obras se hallasen terminadas con arreglo a las condiciones prescritas, se llevara a cabo la recepción provisional de acuerdo con lo dispuesto en el Pliego de Clausulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado y en el Reglamento General de Contratación del Estado. Transcurrido el plazo de garantía, y previos los trámites reglamentarios, se procederá de igual forma a efectuarla recepción definitiva de las obras, una vez realizado el oportuno reconocimiento de las mismas, y en el supuesto de que todas ellas se encuentren en las condiciones debidas.

1.9 Conservación de las obras durante su ejecución y plazo de garantía.

El Adjudicatario queda comprometido a conservar a su coste y hasta que sean recibidas provisionalmente todas las obras que integran el Proyecto. También queda obligado el Contratista a disponer de los elementos de señalización y balizamiento necesarios para mejorar las condiciones de seguridad de la circulación durante la ejecución de las obras, así como el empleo de peones señalistas cuando las circunstancias lo recomienden.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras en el plazo de garantía, en el cual deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado.

Este plazo de garantía, será de un año a partir de la fecha de recepción provisional de las obras, siempre y cuando no se especifique un plazo diferente en el Pliego de Clausulas Administrativas particulares.

La conservación no será objeto de abono independiente, y se considerara que los gastos ocasionados por estas operaciones, quedan incluidos en los precios unitarios correspondientes a las distintas unidades de obra, salvo las partidas alzadas previstas para este fin.

2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES



2.1 Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificara al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aun después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

Garantías de calidad (Marcado CE)

El termino producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales.

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que este cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

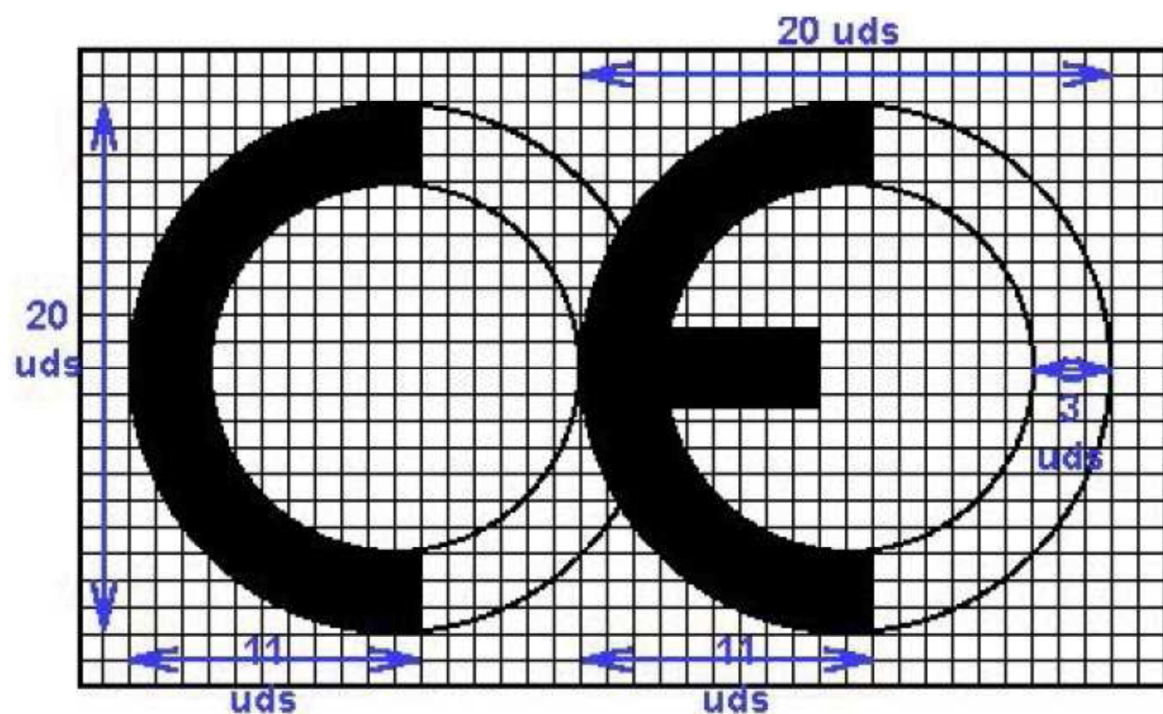
El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:



- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan según el dibujo adjunto y deben tener una dimensión vertical no inferior a5 mm.



Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de Inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fabrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas.
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas.

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra,



Símbolo

0123

Nº de organismo notificado

color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas ante

rior

men

te

para

el

sím

bolo

·

Ejem

plo

de marcado CE:

Empresa	Nombre de la empresa
Dirección registrada	Dirección del fabricante
Fábrica	Nombre de la fábrica
Año	Últimas dos cifras del año
0123-CPD-0456	Nº del Certificado de conformidad CE
EN 197-1	Norma armonizada
CEM I 42,5 R	Designación normalizada
Límite de cloruros (%)	Información adicional
Límite de pérdida por calcinación de cenizas (%)	
Nomenclatura normalizada de aditivos	



Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.2 Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

2.2.1 Explanación

El presente capítulo tiene por objeto describir las obras las obras de explanación general del proyecto, fijar las condiciones técnicas de los materiales y definir el procedimiento a seguir para la ejecución, medición y abono de las obras.

2.2.1.1 Instrucciones, normas y disposiciones aplicables.

Además de lo especificado en el P.P.T.G. (Pliego de Prescripciones Técnicas Generales), serán de aplicación las siguientes disposiciones, normas y reglamentos, cuyas prescripciones, en cuanto puedan afectar a las obras objeto de este Pliego, quedan incorporadas al formando parte integrante del mismo en todo lo que no contradigan al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la D.G.C. y C.V.(MOPU), aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976, B.O.E. de 7 de Julio de 1976 (PG-3/75) y sus disposiciones complementarias.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995 de 8 de Noviembre (BOE no 269 de 10/11/95).
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud.

- Orden Circular 326/00 Sobre Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes.

El Contratista queda obligado al cumplimiento de todas las instrucciones, normas y pliegos vigentes de toda índole promulgadas por la Administración, que tengan aplicación en los trabajos a realizar, y medidas de seguridad a adoptar en su caso, tanto si están citadas como si no lo están en la relación anterior, quedando ajuicio del Ingeniero Director de la Obra dirimir las posibles contradicciones existentes.

El contratista se deberá regir también por todas aquellas normas que, aun sin haber sido sancionadas por parte de la autoridad competente, constituyen lo que se podría calificar como normas de buena práctica profesional.

2.2.1.2 Condiciones técnicas particulares.

2.2.1.2.1 Despeje y desbroce.

Definición.

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los arboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de las Obras.

Ejecución de las obras.

Los trabajos se efectuaran de acuerdo con lo previsto en el artículo 300 del PG-3.

Se eliminaran tocones y raíces de más de 10 cm de sección máxima también hasta 50 cm de profundidad por debajo de la explanación.

El material resultante de las operaciones anteriores será transportado a vertedero, o en cualquier caso alejado de las zonas de afección de las obras.

Condiciones de medición y abono.

Se medirá la superficie de ocupación de las zonas desbrozadas, según los planos del proyecto.



2.2.1.2.2 Excavación en tierra vegetal. Excavación de rellenos.

Definición.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Director de las Obras.

Se denominan "préstamos previstos" aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos indicados en el Proyecto o dispuestos por la Administración, en los que el Contratista queda exento de la obligación y responsabilidad de obtener la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones. Se denominan "préstamos autorizados" aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos seleccionados por el Contratista y autorizados por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones.

Clasificación de las excavaciones.

En el caso de excavación clasificada, se consideraran los tipos siguientes:

Excavación en roca: Comprenderá, a efectos de este Pliego y en consecuencia, a efectos de medición y abono, la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que se encuentren cementados tan sólidamente que hayan de ser excavado utilizando explosivos. Este carácter estará definido por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto en función de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el terreno, o bien por otros procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto por el Director de las Obras.

Excavación en terreno de tránsito: Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos en que no siendo necesario, para su excavación, el empleo de explosivos sea precisa la utilización de escarificadores profundos y pesados. La calificación de terreno de tránsito estará definida por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, en función de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el terreno, o bien por

otros procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto, por el Director de las Obras.

Excavación en tierra: Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados anteriores.

Si se utiliza el sistema de "excavación clasificada", el Contratista determinará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, al Director de las Obras, las unidades que corresponden a excavaciones en roca, excavación en terreno de tránsito y excavación en tierra, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores, y los criterios definidos por el Director de las Obras.

Ejecución de las obras.

Los trabajos se efectuarán de acuerdo con lo previsto en el artículo 320 del PG-3:

- El método de excavación deberá ser el adecuado para obtener el material todo uno necesario para la ejecución del terraplén.
- La modificación de los lugares de préstamo definidos en el proyecto requerirá la autorización expresa de la Dirección Facultativa.
- En terrenos de tránsito no se excavarán los últimos 20 cm de desmonte, como prevención frente al deterioro de la explanación durante el curso de la obra.

Condiciones de aceptación final

- Tolerancias en las cotas de ejecución del fondo de excavación: } 5 cm.
- Tolerancias en las cotas de ejecución de taludes: } 10 cm.
- Deberá obtenerse un fondo de excavación con categoría de explanada superior o igual a E2 ($E_v2 > 120\text{MPa}$). De no ser así, se sobre excavará y rellenará con las mismas características de la coronación de terraplén.
- Inexistencia de zonas que puedan retener agua.

Condiciones de medición y abono.

Medición sobre perfil, por diferencia entre el terreno modificado por la retirada de la tierra vegetal y el fondo de excavación definido por la subrasante del proyecto, o en su caso, la sobre excavación ordenada por la Dirección Facultativa.



2.2.1.2.3 Terraplén.

Definición.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado 330.3 del PG-3, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiteraran cuantas veces sea preciso.

Condiciones de los materiales.

En coronación se utilizaran suelos adecuados o seleccionados siempre que su capacidad de soporte sea la requerida para el tipo de explanada previsto en y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo de diez ($\text{CBR} \geq 10$), según UNE 103502.

Se podrán utilizar otros materiales en forma natural o previo tratamiento, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas, y previo estudio justificativo aprobado por el Director de las Obras.

No se usaran en esta zona suelos expansivos o colapsables, según lo indicado en el apartado 330.4.4 del PG-3.

Cuando bajo la coronación exista material expansivo o colapsable o con contenido de sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2%), la coronación habrá de evitar la infiltración de agua hacia el resto del relleno tipo terraplén, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

En el cimientado se utilizaran suelos tolerables, adecuados o seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres ($\text{CBR} \geq 3$), según UNE 103502.

En el núcleo se utilizaran suelos tolerables, adecuados o seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres ($\text{CBR} \geq 3$), según UNE 103502.

La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres ($\text{CBR} < 3$) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, conforme a lo indicado en el apartado 330.4.4 del PG-3.

Ejecución de las obras.

Una vez preparado el apoyo del relleno tipo terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales, que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, será de treinta centímetros (30 cm). En todo caso, el espesor de tongada ha de ser superior a tres medios ($3/2$) del tamaño máximo del material a utilizar.

Condiciones de aceptación final.

PARAMETROS DE ACEPTACIÓN	VALOR	NORMAS DE APLICACIÓN
Densidad en coronación	≥ 98 % Proctor modificado	UNE 103501
Densidad en núcleo y cimientado	≥ 95 % Proctor modificado	UNE 103501
Categoría de explanada (mínimo E3) CBR in situ	> 10	UNE 103502.



Ensayo de carga con placa	$Ev2 \geq 300 \text{ MPa}$	NLT 357/98
Ensayo de huella	$Ev2/Ev1 \leq 2,2$ $\leq 3 \text{ mm}$	NLT 256
Zonas que puedan retener agua	Ninguna	Inspección visual
Tolerancias en las cotas de ejecución del núcleo y el cimientado del terraplén	+/- 5 cm	
Tolerancias en las cotas de ejecución de la coronación del terraplén	+/- 2 cm	

Condiciones de medición y abono.

Medición sobre perfil, por diferencia entre el terreno modificado por la retirada de la tierra vegetal o sobre excavación en desmontes, de acuerdo con las instrucciones de la Dirección Facultativa, y la cota del perfil de proyecto.

2.2.1.2.4 Refino de taludes.

Definición.

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes y capa de coronación de rellenos todo-uno y terraplenes, así como de los taludes de desmonte no incluidos en el artículo 322, "Excavación especial de taludes en roca", del PG-3.

Ejecución de las obras.

Las obras de refino de taludes se ejecutaran con posterioridad a la construcción de drenes y obras de fabrica que impidan o dificulten su realización. Asimismo, en general y cuando así sea posible, se ejecutaran con posterioridad a la explanación.

Cuando la explanación se halle muy avanzada y el Director de las Obras lo ordene, se procederá a la eliminación de la superficie de los taludes de cualquier material blando, inadecuado o inestable, que no se pueda compactar debidamente o no sirva a los fines previstos. Los huecos resultantes se rellenaran con materiales adecuados, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras

En caso de producirse un deslizamiento o proceso de inestabilidad en el talud de un relleno, deberá retirarse y sustituirse el material afectado por el mismo, y reparar el daño producido en la obra. La superficie de contacto entre el material sustituido y el remanente en el talud, deberá perfilarse de manera que impida el desarrollo de inestabilidades a favor de la misma. Posteriormente deberá perfilarse la superficie del talud de acuerdo con los criterios definidos en este artículo.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con el Proyecto y las ordenes complementarias del Director de las Obras, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones entre desmonte y relleno, los taludes se alabearan para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

Los fondos y cimas de los taludes, excepto en desmontes en roca dura, se redondearan, ajustándose al Proyecto e instrucciones del Director de las Obras. Las monteras de tierra sobre masas de roca se redondearan por encima de estas. El refino de taludes de rellenos en cuyo borde de coronación se haya permitido embeber material de tamaño grueso, deberá realizarse sin descalzarlo permitiendo así que el drenaje superficial se encargue de seguir fijando dicho material grueso.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la carretera, sin grandes contrastes, y ajustándose al Proyecto, procurando evitar daños a arboles existentes o rocas que tengan patina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

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.

Condiciones de medición y abono.

El refino de taludes se abonara por metros cuadrados (m2) realmente realizados medidos sobre los Planos de perfiles transversales.

2.2.1.2.5 Demoliciones.

Definición.



Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

Ejecución de las obras.

Los trabajos se efectuarán de acuerdo con lo previsto en el artículo 301 del PG-3.

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m³). En el caso de edificaciones se considerará el volumen exterior demolido, hueco y macizo, realmente ejecutado en obra. En el caso de demolición de macizos se medirán por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma.

Las demoliciones de firmes, aceras e isletas se abonarán por metros cúbicos (m³).

2.2.2 Pavimentación

El presente capítulo del Pliego tiene por objeto describir las obras, fijar las condiciones técnicas de los materiales y el procedimiento a seguir para su ejecución, medición y abono de las obras.

2.2.2.1 Instrucciones, Normas y Disposiciones aplicables.

En la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta y respetado las siguientes normas:

- La Ley de Cantabria 2/2004, de 27 de septiembre, del Plan de Ordenación del Litoral (POL)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la D.G.C. y C.V.(MOPU), al que se confiere efecto legal a su publicación por Orden Ministerial de 2 de julio de 1976, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976, B.O.E. de 7 de Julio de 1976 (PG-3/75).
- Sus complementos (PG-4/88) y correcciones de errores y de artículos:
- Instrucciones de Carreteras (IC) 6.1 y 6.2 de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (Aprob.1/7/1989).
- Instrucción 8.2.-IC Marcas Viales
- Catalogo de Señales de Circulación Instrucción 8.1.-IC Señalización Vertical.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995 de 8 de Noviembre (BOE no 269 de 10/11/95. RealDecreto 1627/1997 de 24 de Octubre sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud.
- Y toda prescripción de obligado cumplimiento no explicitada en el listado anterior.

2.2.2.2 Condiciones que deberían reunir los materiales.

2.2.2.2.1 Generalidades.

Si el presente Pliego no exigiera una determinada procedencia en los artículos correspondientes, el Contratista notificara al Director de la obra con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que por el Director de la Obra puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

Los productos importados de otros Estados miembros de la Unión Europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que se contienen en el presente Pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan estas.

El Director de la Obra autorizara al Contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenara los puntos y formas de acopio de dichos materiales, y el Contratista tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento.



Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinan y, habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características singulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedara condicionada a la aprobación del Director de la Obra, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que sean adecuados al efecto.

En todo caso los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del proyecto, se sujetaran a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el Director de la Obra podrá exigir su suministro por una empresa comercial que ofrezca las adecuadas garantías.

2.2.2.2.2 Áridos para capas de firme.

Definición.

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso. Zahorra natural es el material formado básicamente por partículas no trituradas.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

Áridos a emplear como sub-base y base granular

Se ajustaran a las especificaciones recogidas en el artículo 510 del PG-3.

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural. Para la zahorra natural procederán de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá ser inferior a treinta y cinco (35). De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior a treinta (30).

El material será "no plástico", según la UNE 103104, para las zahorras artificiales en cualquier caso; así como para las zahorras naturales en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3; en carreteras con categoría de tráfico pesado T4 el límite líquido de las zahorras naturales, según la UNE 103103, será inferior a veinticinco (25) y su índice de plasticidad, según la UNE 103104, será inferior a seis (6).

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores de treinta (30) para la categoría de tráfico T2 y de treinta y cinco (35) para la categoría T3.

En el caso de las zahorras artificiales, el índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, para las zahorras artificiales será del cien por ciento (100%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0, del setenta y cinco por ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T1 y T2 y arcenes de T00 y T0, y del cincuenta por ciento (50%) para los demás casos.

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 510.3.1 para las zahorras artificiales y en la tabla 510.3.2 para las zahorras naturales del PG-3.

Áridos a emplear en mezclas bituminosas

Serán calizos en la capa base e intermedia y silicios en la de rodadura.

**Árido grueso**

Según lo referido en el Artículo 542 apartado 2.2.2. del Pliego General, se define como árido grueso la fracción del mismo que queda retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2.

El árido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera, en cuyo caso el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un noventa por ciento (90%) para la capa de rodadura e intermedia y un setenta y cinco por ciento (75%) para la capa base, de elementos de machaqueo que presenten dos (2) o más caras de fractura para una categoría de tráfico T3. Para la categoría de tráfico T2 la capa de rodadura intermedia contendrá un cien por cien (100%) y en la capa base un mínimo del noventa por ciento (90%).

El árido grueso a emplear en mezclas bituminosas se ajustará a lo especificado en el citado Artículo 542 del Pliego, según el caso, respecto a su calidad, coeficiente de pulido acelerado, forma, adhesividad, etc.

Árido fino

Según lo indicado en el Artículo 542 apartado 2.2.3. del Pliego General, se define como árido fino la fracción del árido que pasa por el tamiz 2 mm y queda retenido en el tamiz 0,063 mm UNE-EN 933-2.

El árido fino para mezclas bituminosas en caliente, deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales.

El árido fino a utilizar en mezclas bituminosas se ajustará a lo especificado en el Artículo 542 del Pliego General, según el caso, respecto de su calidad, adhesividad, etc.

Polvo mineral

De acuerdo con lo prescrito en el Artículo 542 apartado 2.2.4. del Pliego General, se define como polvo mineral al conjunto de fracciones granulométricas que pasa por el tamiz 0,063 mm UNE-EN 933-2.

En la capa de rodadura el polvo mineral será en su totalidad de aportación (100%), en la capa intermedia y base de aglomerado, el polvo mineral será de aportación en un cincuenta por ciento (50%) excluido el que quede inevitablemente adherido a los áridos.

Áridos para rellenos bajo acera.

Serán suelos adecuados o todo uno que verifiquen un desmoronamiento menor del 2%, no contengan materia orgánica ni elementos extraños y su $LL < 25$.

2.2.2.2.3 Ligantes bituminosos.**Betunes asfálticos**

El betún asfáltico a utilizar en la obra, cumplirá lo especificado en el artículo 211 del Pliego General, PG-3, modificado por O.M. de 21 de Enero de 1988, B.O.E. de 3/2/88 y en la O.M. de 8 de Mayo de 1989, B.O.E. de 18/5/89.

El betún a emplear será del tipo B-60/70 y sus características estarán de acuerdo con lo especificado en la O.M. antes citada.

Emulsiones bituminosas

En los riegos de imprimación se utilizara emulsión bituminosa aniónica de rotura lenta ECL-1 con una dotación de 1 kg/m², en riegos de adherencia, se utilizara una emulsión bituminosa anionica de rotura rápida ECR-1 con una dotación de 0,5 kg/m², y en el tratamiento superficial mediante riego bicapa, se utilizara emulsión bituminosa catiónica de rotura rápida ECR-2 con una dotación de 2,1 kg/m², y 1,1 kg/m² en cada capa o en su caso la aprobada por el Director de las Obras. Cumplirá las especificaciones contenidas en el Artículo 213 del

Pliego General y lo modificado por la O.M. de 21 de Enero de 1988 y O.M. de 8 de Mayo de 1989.

2.2.2.2.4 Mezclas bituminosas en caliente.**Materiales**

En el Artículo 542 apartado 1. del Pliego General se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y eventualmente aditivos, de manera 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 (excepto eventualmente el polvo mineral de aportación), y se pone en obra a temperatura muy superior a la ambiente.



El polvo mineral será totalmente de aportación en la capa de rodadura y del 50% en la capa intermedia. Se utilizará cemento CEM II/B-M 32,5. El Director de las Obras podrá autorizar el uso de algún tipo de Polvo Mineral artificial comercial, previo los pertinentes ensayos de Laboratorio, que aseguren que sus características son iguales o superiores a las del cemento indicado.

La dosificación mínima del ligante hidrocarbonado no será inferior al 4,5% del peso total de los áridos para la capa de rodadura y del 4% del peso total de los áridos para la capa intermedia.

Tipo y composición de la mezcla

Para la capa de rodadura se empleará mezcla tipo AC16 SURF 50/70 D (según UNE-EN 13108) con áridos ilíceo, para la capa intermedia mezcla tipo AC22 BIN 50/70 S, con árido calizo y para la base de aglomerado mezcla tipo AC32 BASE 50/70 G con árido calizo:

La relación ponderal mínima Polvo Mineral/Betún será de 1,2 para la capa de rodadura, 1,1 para la intermedia y 1 para la base de aglomerado.

La relación Estabilidad/Deformación será mayor de 300 kg/mm.

La temperatura de fabricación, extendido y compactación, serán indicadas en el Laboratorio, en función del ligante empleado y su viscosidad.

Antes de iniciar la fabricación de la mezcla, el volumen de acopios mínimo exigible será del setenta por ciento (70%).

La densidad a obtener será como mínimo del noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en Laboratorio del ensayo Marshall.

La extendidora deberá estar equipada con dispositivo automático de nivelación.

El número de capas y espesores figuran en los documentos Planos y Mediciones del presente Proyecto, donde también se indican las densidades, contenido del ligante bituminoso y polvo mineral, pero a efectos presupuestarios, pudiendo ser modificadas a la vista de los ensayos de Laboratorio y comportamiento en obra.

2.2.2.2.5 Adoquines prefabricados de hormigón.

Materiales

Los adoquines serán prefabricados de hormigón y sus componentes cumplirán los requisitos exigidos para cada uno de ellos en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE. Las características del hormigón que se utilice serán declaradas por el fabricante para que el producto cumpla las condiciones de calidad y características exigidas por la EHE.

Características

Las dimensiones nominales serán declaradas por el fabricante, con las tolerancias siguientes

ESPESOR NOMINA DEL ADOQUÍN (mm)	LONGITUD Y ANCHURA (mm)	ESPESOR (mm)
d 100 t 100	r 2 r 3	r 3 r 4

El coeficiente de absorción de agua, Ca, máximo admisible, será del seis por ciento (6%) en peso. La resistencia al esfuerzo de rotura no será inferior a 3,6 MPa.

El desgaste por abrasión será inferior a dos (2) milímetros, realizado según UNE 127005-1-90.

2.2.2.2.6 Bordillos.

Materiales

Los bordillos serán prefabricados de hormigón, bicapa, y sus componentes cumplirán los requisitos exigidos para cada uno de ellos en la Instrucción de hormigón estructural, E.H.E., con una resistencia a flexión de 6N/mm² según UNE 127028-91.

Características

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las indicadas en los Planos. Se tendrá en cuenta, asimismo, lo siguiente:



- La longitud mínima de las piezas será de un (1) metro.
- En las dimensiones de la sección transversal se admitirá una tolerancia de cinco (5) milímetros.
- No se admitirá la utilización de piezas partidas

Salvo justificación en contra, el tipo de mortero de cemento a emplear será el designado como M-450.

2.2.2.2.7 Cementos.

Los cementos cumplirán con lo especificado en la Instrucción para la Recepción de Cementos actualmente vigente, RC-08 o normativa que la sustituya.

El cemento a utilizar en los hormigones serán del tipo CEM II/A-S32,5/R, resistente a los sulfatos.

Para el polvo mineral de aportación en las mezclas bituminosas se utilizara cemento CEM II/B-M 32,5.

2.2.2.2.8 Hormigones.

Dosificación y resistencia

Se estará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE.

Las características mecánicas de los hormigones empleados en las obras deberán cumplir las condiciones impuestas en el Artículo correspondiente a la EHE. En dicho artículo se establecen, asimismo, las siguientes definiciones:

Resistencia especificada o de proyecto f_{ck} es el valor que se adopta en el proyecto para la resistencia a compresión, como base de los cálculos, asociado en la citada Instrucción a un nivel de confianza del 95%(noventa y cinco por ciento).

Resistencia característica real de obra f_{cr} real es el valor que corresponde al quintil del 5% (cinco por ciento) en la distribución de resistencia a compresión del hormigón colocado en obra.

Resistencia característica estimada f_{est} es el valor que estima o cuantifica la resistencia característica real de obra a partir de un número finito de resultados de ensayos normalizados de resistencia, sobre probetas tomadas en obra. Para establecer la dosificación, el constructor deberá recurrir a ensayos previos, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones que se exigen en este Pliego.

Para la fabricación del hormigón, el cemento se medirá en peso y los áridos en peso o en volumen, aunque es aconsejable la dosificación en peso de los áridos. Se comprobará sistemáticamente el contenido de humedad de los áridos, especialmente el de la arena, para corregir, en caso necesario, la cantidad de agua vertida en la hormigonera.

Se amasará el hormigón de manera que se consiga la mezcla íntima y homogénea de los distintos materiales que lo componen, debiendo resultar el árido bien recubierto de pasta de cemento. Esta operación se realizará en hormigonera y con un periodo de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a un (1) minuto.

No se mezclarán masas frescas en las que se utilicen diferentes tipos de conglomerados. Antes de comenzar deberán limpiarse perfectamente las hormigoneras.

Tipos de hormigones

Los tipos de hormigones a emplear en obra, en general, tendrán como mínimo las siguientes características:

- HM-12,5/P/40 (CEM-II/A-S 32,5R hormigones en masa en solera de calzadas, aceras y bordillos).
- HP-4 $f_{cf}= 3,5$ MPa (CEM-II/A-S 32,5R hormigones en masa de pavimentos en bandas de servicio, y accesos a parcelas).
- HF-4,5 (CEM-II/A-S 32,5R hormigones de pavimentación de control de accesos)
- HM-20 (CEM-II/A-S 32,5R hormigones de pavimentación de viarios interiores a parcelas, aceras interiores de glorietas.).

Aditivos

Cualquier aditivo que se emplee deberá ser previamente aprobado por el Director de las Obras, además de cumplir lo especificado en el Artículo correspondiente de la EHE.

2.2.2.2.9 Pinturas.

Pinturas a emplear en marcas viales



De acuerdo con lo especificado en la Orden del Ministerio de Fomento de 16 de julio de 1987 por la que se aprueba la norma 8.2-IC "Marcas Viales" de la Instrucción de Carreteras (B.O.E. 4/8/97, corrección de errores B.O.E. 29/9/87), la pintura a emplear en marcas viales, a excepción de algunos casos referentes a bordillos, será de color blanco.

El color blanco correspondiente será el definido en la Norma UNE 48103 (Referencia B-118).

Los materiales a utilizar serán los obtenidos según el criterio expuesto en el artículo 700 del PG3. Para la formación de todas las marcas viales se emplearán productos de larga duración plásticos en frío de dos componentes.

Las pinturas se ajustarán, en cuanto a composición, características de la pintura líquida y seca, coeficiente de valoración, toma de muestras para los ensayos de identificación de los suministros y ensayos de identificación, a lo indicado en el Artículo 276 del Pliego General.

Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas

Las microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas, por el sistema de postmezclado en la señalización horizontal, deberán cumplir las especificaciones contenidas en el Artículo 289 del Pliego General con una dosificación de 480 g/m².

Las pruebas y ensayos a realizar serán las indicadas en el citado Artículo.

2.2.2.2.10 Señales verticales de circulación.

Placas

Las placas a emplear en señales de circulación estarán constituidas por chapa blanca de acero dulce de Primera fusión con poliéster reforzado con fibra de vidrio, o por un soporte de aluminio. En el primero de los casos, el espesor de la chapa será de dieciocho décimas de milímetro (1,8 mm), admitiéndose, asimismo, una tolerancia de dos décimas de milímetro (+ 0,2 mm) según el Artículo 701.3.1 del Pliego General.

Respecto a la construcción de las placas de acero, serán de aplicación las especificaciones contenidas en el Artículo 701.5 del Pliego General.

Las placas tendrán la forma, dimensiones, colores y símbolos que establece la Orden Circular 8.1.-IC de 20 de marzo de 2014.

Elementos de sustentación y anclaje

Los elementos de sustentación y anclaje para señales de circulación estarán constituidos por acero galvanizado (Artículo 701.3 del Pliego General).

Los elementos de sustentación y anclaje deberán unirse a las placas mediante tornillos o abrazaderas, no permitiéndose soldaduras de estos elementos entre sí o con las placas.

Forma y dimensiones de las señales

La forma y dimensiones de las señales, tanto en lo referente a las placas como a los elementos de sustentación y anclaje, serán las indicadas en los Planos, o en su defecto, las indicadas por el Director de Obra.

Cimentaciones

Las cimentaciones se efectuarán de acuerdo con las dimensiones que se señalan en los planos, debiéndose tomar todas las precauciones para evitar desprendimientos en los pozos. Si a juicio del Director de Obra, debido a la calidad del terreno, fuese precisa la variación de las dimensiones de la excavación, antes de su relleno se levantarán los croquis que deberán ser firmados por el Director de Obra y el Contratista.

La excavación no se rellenará hasta que el Director de Obra manifieste su conformidad a las dimensiones del pozo de cimentación, así como a la calidad de los áridos destinados a la fabricación del hormigón.

Este estará fabricado con una dosificación mínima de 200 Kg de cemento por m³ y le será, además, aplicable la Instrucción EHE.

2.2.2.3 Materiales que no reúnan las condiciones.

Cuando los materiales no fuesen de la calidad definida en este Pliego, o no reuniesen las condiciones en él exigidas o, en fin, cuando a falta de prescripciones expresas se reconociera o demostrara que no



fuesen adecuados para el objeto de su función, el Director de Obra dará orden al Contratista para que, a costa de este, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o sirvan perfectamente para el fin a que se destinan.

Si los materiales fuesen defectuosos pero aceptables a juicio de la Propiedad, representado por el Director de Obra, podrán ser recibidos con la consiguiente rebaja de precios establecida contradictoriamente, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros que reúnan las condiciones.

2.2.2.4 Responsabilidad del contratista

La recepción de los materiales tendrá, en todo caso, carácter provisional hasta que se compruebe su Comportamiento en obra, y no excluirá al Contratista de las responsabilidades sobre la calidad de los mismos, que subsistirá hasta que sean definitivamente recibidas las obras en que hayan sido empleados

.

2.2.2.5 Transporte y almacenamiento

El transporte de los materiales hasta el lugar de acopio o de empleo se efectuara en vehículos adecuados para cada clase de material que, además de cumplir toda la legislación vigente al respecto, estarán provistos de los elementos necesarios para evitar alteraciones perjudiciales en los mismos.

Los materiales se almacenaran, cuando sea preciso, de forma que se asegure su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento. A tal fin, el Director de Obra podrá ordenar, si lo considera necesario, la instalación de plataformas, cubiertas o edificios provisionales, para la protección de los materiales.

2.2.2.6 Condiciones de la ejecución de las obras

II.2.2.6.1 Sub-base de zahorra artificial drenante

Se define como sub-base granular la capa de material granular situada entre la base del firme y la explanada. Respecto a la ejecución de las obras, será de aplicación lo especificado en el Artículo 510 del Pliego General.

2.2.2.6.2 Bases de zahorra artificial

Se ajustaran a lo dispuesto en el Artículo 510 del PG-3.

2.2.2.6.3 Riegos de imprimación

Se estará a lo dispuesto en el artículo 530 del PG-3.

La utilización del árido de cobertura vendrá condicionada a la necesidad de que pase el tráfico por la capa recién tratada o a que, veinticuatro (24) horas después de extendido el ligante, se observe que ha quedado una parte sin absorber.

Respecto a la ejecución de las obras, será de aplicación lo señalado en los Artículos 530.4, 530.5 y 530.6 del Pliego General, excepto en lo que se refiere a las especificaciones recogidas a continuación:

- El ligante bituminoso cumplirá lo especificado en el apartado 3.2.3 del presente Pliego.
- La dosificación del ligante será de 1 Kg/m², pudiendo ser variada por el Director de Obra en función de la absorción de la capa que se imprima.
- Cuando a las 24 horas de la aplicación del ligante bituminoso se observen zonas con exceso del mismo, se extenderá sobre ellas el árido antedicho, de manera uniforme y con una dotación de cinco litros por metro cuadrado (5 l/m²), salvo indicación diferente por parte del Director de Obra.

Si la humedad relativa es superior al setenta y cinco por ciento (75%) para poder aplicar el ligante del riego de imprimación se requerirá la autorización del Director de Obra.

2.2.2.6.4 Riegos de adherencia

Se estará a lo dispuesto en el artículo 531 del Pliego General.

La ejecución de las obras se llevara a cabo de acuerdo con las especificaciones señaladas en los Artículos 531.4, 531.5 y 531.6 del Pliego General, excepto en lo que se refiere a las especificaciones recogidas a continuación:

- Ligante bituminoso cumplirá lo especificado en el apartado 3.2.3 de este Pliego.
- La dosificación de ligante será de un kilogramo por metro cuadrado (0,5 Kg/m²).

II.2.2.6.5 Tratamiento superficial mediante riego de gravilla bicapa

Se estará a lo dispuesto en el artículo 533 del Pliego General.

La ejecución de las obras se llevara a cabo de acuerdo con las especificaciones señaladas en los Artículos 533.4,



533.5 y 533.6 del Pliego General.

- Ligante bituminoso cumplirá lo especificado en el apartado 3.2.3 de este Pliego.
- La dosificación de ligante será doce litros por metro cuadrado (12,0 l/m²) y 8 litros por metro cuadrado (8,0 l/m²).

2.2.2.6.6 Mezclas bituminosas en caliente

Se estará a lo dispuesto en el artículo 542 del Pliego General.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Estudio de la mezcla y obtención de la formula de trabajo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la formula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla.

Dicha ejecución se efectuara de acuerdo con lo mencionado en los Artículos 542.4, 542.5, 542.6, 542.7 y 542.8 del Pliego General, excepto en lo que se refiere a las especificaciones recogidas a continuación:

- El ligante bituminoso a emplear cumplirá lo especificado en el apartado 3.2.3 del este Pliego.
- Los áridos a emplear cumplirán lo especificado en el apartado 3.2.2 de este Pliego.
- Los tipos de mezcla serán: AC16 SURF 50/70 D para la capa de rodadura, AC22 BIN 50/70 S para la capa intermedia y AC32 BASE 50/70 G para la capa base.
- La relación ponderal entre los contenidos de polvo mineral y betún será de 1,2 para la capa de rodadura y de 1,1 para la capa intermedias.

Dentro de los usos prescritos, las formulas de trabajo serán aquellas que proporcionen mayor calidad a las mezclas, por tanto, el Director de Obra determinara la proporción de los distintos tamaños de áridos y de ligante y filler, para que la calidad sea la mayor posible. Asimismo, el Contratista someterá a su aprobación previa, los tamaños en que van a clasificarse los áridos.

El contenido de ligante de las mezclas se dosificara siguiendo el método Marshall de acuerdo con los criterios indicados en la Norma NLT-159/75 y en la Tabla 542.12 del Pliego General, con las matizaciones que se señalan a continuación:

- a) Las probetas se compactaran mediante 75 golpes por cada cara.

- b) El contenido mínimo de huecos en mezcla será del cuatro por ciento (4%), tanto para la capa de rodadura como para la intermedia.

- c) La resistencia conservada en el ensayo de inmersión-compresión, realizado según la Norma NLT-162/83, será superior al setenta y cinco por ciento (75%), tanto para la capa de rodadura como para la intermedia.

La mezcla se realizara en planta asfáltica automática, de una producción igual o superior a 40 t/h. Los indicadores de los diversos aparatos de medida deben estar instalados en cuadros de mando únicos para toda la instalación. La planta contara con dos silos para el almacenamiento del polvo mineral de aportación, cuya capacidad conjunta será la suficiente para dos (2) días de fabricación. Los depósitos para el almacenamiento del ligante, en número no inferior a dos, tendrán una capacidad conjunta suficiente para medio día de fabricación, y al menos de 15.000 litros.

El sistema de medida de la dosificación ponderal del ligante tendrá una precisión del + 2% y el polvo mineral de aportación de + 10%.

La precisión del sistema de medida de la temperatura del ligante, en el conjunto de la alimentación, en su zona próxima al mezclador, será de + 2o C.

El Contratista deberá poner en conocimiento del Director de Obra, con cuatro (4) días de antelación, la fecha de comienzo de los acopios de áridos a pie de planta.

No se admitirán los áridos que, como consecuencia de un acopio prolongado, acusen muestras de meteorización.

Diez (10) días antes del comienzo de la fabricación de la mezcla, se tendrán acopiados, como mínimo la mitad de todos los áridos precisos para la ejecución completa de esta unidad de obra. Durante la ejecución de la mezcla bituminosa se suministraran, diariamente, como mínimo los áridos correspondientes a la producción diaria. Sobre los acopios que se estén utilizando no se harán nuevos acopios. El consumo de áridos se hará siguiendo el orden de llegada de los mismos.

La temperatura máxima de la mezcla a la salida de la planta será de ciento setenta y cinco grados centígrados (175°C).



Antes de cargar la mezcla bituminosa se procederá a engrasar el interior de las cajas de los camiones con una capa ligera de aceite o jabón. Queda prohibida la utilización de productos susceptibles de disolver el ligante o mezclarse con él.

La altura de la caja y la cartela trasera del camión serán tales que, en ningún caso exista contacto entre la caja y la tolva de la extendedora.

El transporte de la mezcla se hará de forma que la temperatura mínima de la mezcla medida en la tolva de la extendedora sea de ciento cuarenta grados centígrados (140º C).

La aproximación de los camiones a la extendedora se hará sin choque.

Las extendedoras tendrán una capacidad mínima de extendido de cuarenta toneladas por hora (40 t/h) y estarán provistas de dispositivo automático de nivelación, con palpador electrónico.

La velocidad de extendido será inferior a cinco metros por minuto (5 m/min), procurándose que el número de pasadas sea mínimo.

Salvo autorización expresa del Director de Obra, en los tramos con pendiente apreciable, se extenderá desde abajo hacia arriba.

En el caso de lluvia o viento, y siempre que el Director de Obra haya autorizado expresamente la continuación de las operaciones, la temperatura de extendido deberá ser al menos diez grados centígrados (10º C) superior a la exigida en condiciones meteorológicas favorables, es decir, de ciento cincuenta grados centígrados (150º C) en la tolva de la extendedora.

Las máquinas a utilizar para la compactación y su forma de actuación, serán las siguientes:

Dos compactadores de neumáticos con faldones, teniendo una carga por rueda de, al menos, dos toneladas (2t) y capaces de admitir una presión de los neumáticos de hasta nueve kilogramos por centímetro cuadrado (9Kg/cm², o sea, 0,9 N/mm²). Estos compactadores no deben alejarse de la extendedora más de cincuenta metros (50 m), debiendo reducirse estas distancias cuando las condiciones meteorológicas sean desfavorables. En ningún caso se regaran los neumáticos con agua.

Un rodillo tándem de llantas metálicas de seis toneladas (6 t).

Este equipo de compactación podrá ser sustituido por otro que incluya compactadores vibratorios, siempre que se cumplan las condiciones exigidas en este Pliego en la realización de un tramo de ensayo de 100 m de longitud como mínimo y cuente, al menos, con un compactador de neumáticos.

La temperatura mínima de la mezcla al iniciar la compactación, será de ciento veinticinco grados centígrados (125º C). En caso de lluvia o viento, dicha temperatura mínima será de ciento treinta y cinco grados centígrados (135º C).

La compactación deberá comenzar tan pronto como se observe que la mezcla puede soportar la carga a que se someta sin que se produzcan desplazamientos indebidos.

La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas franjas y continuará hacia el borde más alto del pavimento, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas, que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

Inicialmente después del apisonado inicial, se comprobará la superficie obtenida en cuanto a bombeo, rasante y demás condiciones especificadas.

Corregidas las deficiencias encontradas, se continuaran las operaciones de compactación.

Las capas extendidas se someterán también a un apisonado transversal, mediante rodillos tándem o compactadores de neumáticos, mientras la mezcla se mantiene caliente y en condiciones de ser compactada, cruzándose en sus pasadas con la compactación inicial.

En los lugares inaccesibles para los equipos mecánicos de compactación, esta se efectuará mediante pisonos de mano adecuados para la labor que se pretende realizar.

La densidad a obtener en la capa compactada deberá ser en todas las determinaciones del noventa y ocho por ciento (98%), como mínimo, de la obtenida en laboratorio, aplicando a la fórmula de trabajo aprobada la compactación de 75 golpes por cara prevista en el método Marshall, según la Norma NLT-159/75.

La eventual junta longitudinal de una capa no deberá estar superpuesta a la correspondiente de la capa inferior, sino que se adoptará el desplazamiento máximo compatible con las condiciones de circulación, siendo, al menos, de quince centímetros (15 cm). El extendido de una segunda banda se realizará de forma que recubra en uno (1) o dos (2) centímetros el borde longitudinal de la primera, procediéndose con rapidez a eliminar el exceso de la mezcla. Siempre que sea posible, la eventual



junta longitudinal de la capa de rodadura se encontrara en la banda de señalización horizontal y nunca en la zona de rodadura de los vehículos.

Para la realización de las juntas transversales se cortara verticalmente el borde de la banda anteriormente extendida en todo su espesor, eliminando una longitud de mezcla bituminosa de cincuenta centímetros (50cm). Las juntas transversales de capas superpuestas quedaran desplazadas cinco metros (5 m) como mínimo.

Al iniciarse los trabajos relativos a cada una de las capas, el Contratista construirá una sección de ensayo consistente en una banda del ancho previsto para el extendido, de espesor idéntico al que se vaya a dar a la capa de que se trata; en dicha sección se probara el equipo y se determinara el plan de compactación.

El Contratista no tendrá derecho a ningún abono adicional por este tramo de prueba, incluso en el caso de que por no alcanzarse los resultados previstos hubiera de tener mayores dimensiones a juicio del Director de Obra.

2.2.2.6.7 Pavimentos y bases de hormigón

Se estará a lo dispuesto en el artículo 550 del PG-3.

La ejecución de las obras se llevara a cabo de acuerdo con las especificaciones señaladas en los Artículos 550.4, 550.5, 550.6, 550.7 y 550.8 del Pliego General, excepto en lo que se refiere a las especificaciones recogidas a continuación:

El hormigón se compactara por medios manuales, utilizando para enrasar una regla vibrante ligera. El acabado de las aceras será en hormigón barrido o roleteado previo fratasado mecánico.

2.2.2.6.8 Adoquinados sobre mortero

Los adoquinados estarán constituidos por una solera de hormigón HM-20, según detalle en planos, sobre laque se asentarán los adoquines.

Sobre la base de hormigón se extenderá y nivelara una capa de mortero, con un espesor de tres a cinco centímetros (3-5 cm), lo más uniforme posible.

La extensión de la capa de mortero debe hacerse de modo que, la cantidad de arena colocada diariamente permita precisamente que los adoquines colocados cada día completen la capa.

Una vez nivelado el mortero no se podrá pisar, por lo que la colocación de los adoquines se realizara desde el exterior o desde los adoquines ya colocados.

El solado se hará por soladores de oficio. Sobre la capa de asiento de mortero se colocaran a mano o mecánicamente los adoquines, sin golpearles hasta conseguir la rasante prevista en los planos para la cara de huella.

Durante el proceso de colocación debe comprobarse que la anchura de las juntas sea de 3 mm +/- 1 mm.

Después de cada jornada y antes de suspender el trabajo se realizara la compactación de la zona ejecutada mediante una placa vibratoria de 0.35 a 0.5 m² de área, con fuerza centrífuga de 16-20 kN y una frecuencia de vibración de 75 a 10Hz.

La compactación se realizara en dos ciclos. El primero se llevara a cabo antes de rellenar las juntas y el segundo una vez selladas las juntas.

El sellado de las juntas se realizara mediante arena lavada con tamaño máximo 1,25 mm y con un máximo de un 10% en peso de material fino que pasa por el tamiz de 0,075 mm y una vez realizado el primer ciclo de compactación.

Esta operación se realizara mediante el vertido de la arena seca sobre la superficie del pavimento siendo barrida dentro de las juntas mediante escobas manuales o mecánicas, para que de este modo la arena penetre en los espacios dejados por los adoquines a la vez que se hace el segundo ciclo de compactación que asegure el mejor llenado de las juntas.

La arena sobrante sobre el pavimento se retirara mediante barrido, no por lavado.

2.2.2.6.9 Bordillos

Se ajustara a las indicaciones contenidas en el Pliego General.

Los bordillos se asentarán sobre un lecho de hormigón HM-20 con las dimensiones que se señalan en los planos.

El mortero de cemento a emplear será del tipo M-450.



Las piezas que forman el bordillo se colocaran dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm).Dicho espacio se rellenara con mortero del tipo indicado.

La forma y dimensiones de los bordillos y soleras serán las especificadas en los Planos.

Los bordillos se colocaran perfectamente alineados y de forma que su cara superior quede a la altura de la rasante prevista.

II.2.2.6.10 Marcas viales

Se definen como marcas viales las consistentes en la pintura de líneas, palabras o símbolos sobre el pavimento, bordillos u otros elementos de las calles, y cuya misión es regular el tráfico de vehículos y peatones en las mismas.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de aplicación.
- Premaraje.
- Pintura de marcas.

La superficie pintada resultante deberá ser satisfactoria para la señalización de marcas en calles, a juicio del Director de Obra.

Respecto a la ejecución de las obras, será de aplicación lo especificado en los Artículos 700.4 y 700.5 del Pliego General y en la Orden Circular, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la norma 8.2-IC "marcas viales" de la Instrucción de Carreteras (B.O.E. 4/8/97, Corrección de errores B.O.E. 29/9/87), de Marzo de 1987.

2.2.2.6.11 Señalización vertical

Esta unidad consiste en la colocación de señales verticales formadas por placas debidamente sustentadas y cuya misión, en sentido amplio, es la de advertir, regular e informar a los usuario en relación con la circulación, o con los itinerarios.

Dichas señales verticales constan de los siguientes elementos:

- Placas
- Elementos de sustentación y anclaje

La forma, dimensiones, colores y símbolos de las placas corresponderán a lo prescrito en la norma 8.1.- IC de 20 de marzo de 2014 y el catalogo de señales verticales de circulación del MOPT.

Los anclajes para placas y lamas así como la tornillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las normas UNE 135 312 y UNE 135 314, respectivamente. Cuando presenten soldadura, esta se realizara según lo especificado en los artículos 624, 625 y 626 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Por su parte, las pletinas de aluminio, estarán fabricadas según lo indicado en la norma UNE 135 321.

2.2.2.7 Pruebas mínimas para el control de los materiales y la ejecución de las obras.

2.2.2.7.1 Sub-base y base granular

Control de procedencia

Antes del inicio de la producción, se reconocerá cada procedencia, determinándose su aptitud en función del resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizara de la forma más representativa posible, mediante toma de muestras en los acopios o a la salida de la cinta de las instalaciones de machaqueo.

Para cualquier volumen de producción previsto se ensayara un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m³), o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m³).

Sobre cada muestra se realizaran los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Limite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (solo para zahorras artificiales).



- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (solo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.
-

Control de producción

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:
 - Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
 - Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m³) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:
 - Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
 - Proctor modificado, según la UNE 103501.
 - Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (solo para zahorras artificiales).
 - Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (solo para zahorras artificiales).
 - Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.
 - Por cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m³) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:
 - Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Compactación

Sobre una muestra de efectivo seis unidades (7 ud.) se realizarán ensayos de:

Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

Densidad "in situ", según la UNE 103501.

Carga con placa

Sobre una muestra de efectivo una unidad (1 Ud.) se realizará un ensayo de carga con placa, según la Norma NLT 357/98.

Materiales

Sobre cada uno de los individuos de la muestra tomada para el control de compactación, según el apartado del presente artículo, se realizarán ensayos de:

Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.

Proctor modificado, según la UNE 103501.

Criterios de aceptación o rechazo del lote

Las densidades medias obtenidas en la compactada no deberán ser inferiores a las especificadas en el presente artículo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.



En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, estos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinara el espesor de la capa de zahorra.

Los módulos EV2 obtenidos en el ensayo de carga con placa no deberán ser inferiores a 300MPa para la subbase para una explanada E3. La relación EV2/EV1 deberá ser inferior a dos unidades y dos decimas (2,2).

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactara 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.

La compactación de cada una de las tongadas se continuara hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo, a la que corresponda al noventa y siete por ciento (97%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado según la Norma UNE 103501. No se extenderá ninguna tongada en tanto no se haya realizado la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

2.2.2.7.2 Riegos de Imprimación, Adherencia, Mezclas Bituminosas en Caliente y Tratamiento Superficial Bicapa.

Se estará a lo dispuesto en los artículos 530, 531, 533 y 542 del PG-3.

2.2.2.7.3 Mezclas bituminosas en caliente.

En cuanto a la dosificación de los materiales y fabricación de la mezcla, se programara un plan general de control de calidad y otro de toma de muestras, cuidando de no cometer errores sistemáticos.

Asimismo, si el resultado de un ensayo de control sobrepasa a las tolerancias admitidas, según el artículo 542.5.1 del PG-3, se intensificara el control para constatar el resultado o rectificarlo.

Respecto a los tramos de prueba a construir obligatoriamente, será de aplicación lo especificado en el Artículo 542.6 del PG-3.

Asimismo, se admitirán las tolerancias de la superficie acabada referidas en el Artículo 542.7 del PG-3.

Excepto en caso de orden en contra del Director Técnico de las Obras, el plan general de control de calidad y zona de muestras, contendrá al menos las siguientes determinaciones:

- **Materiales**

Por cada 500 m3 o fracción de árido grueso:

1 resistencia al desgaste según NLT-149/72.

3 granulometrías por tamizado según NLT-104/72.

1 pulimento acelerado según NLT-174/72.

1 adherencia según NLT-166/75.

Por cada 500 m3 o fracción de árido fino:

Igual que el árido grueso.

Por cada 100 m3 de polvo mineral o fracción:

2 granulometrías por tamizado según NLT-104/72

1 densidad aparente según NLT-176/74

1 coeficiente de emulsibilidad según NLT-180/74.

Por cada 500 m3 o fracción de mezcla de áridos:

2 equivalentes de arena según NLT-113/72.

2 granulometrías por tamizado según NLT-104/72

2 temperatura de áridos y ligante a la entrada y salida del mezclador.

Por cada 50 toneladas o fracción de betún asfáltico:

1 contenido de agua según NLT-123/72.



1 penetración según NLT-124/72

1 ductibilidad según NLT-126/72

.

1 solubilidad en tricloroetileno según NLT-130/72.

- **Ejecución**

Por cada 1.000 T/F. día de mezcla o fracción:

2 ensayos de resistencia y densidad sobre probetas fabricadas según método Marshall NLT 159/75.

Por cada 500 m² de superficie extendida o fracción:

1 extracción de probetas testigo de Ø100 mm. Con determinación del espesor y densidad.

2.2.2.7.4 Pavimentación de hormigón y bases de hormigón

Se estará a lo dispuesto en el artículo 550 del PG-4/88.

2.2.2.7.5 Pavimentación de aceras

Respecto a los materiales empleados, se deberán cumplir las exigencias indicadas en el Capítulo 3 anterior. En cuanto al control de calidad del hormigón en masa dispuesto como base, será de aplicación lo referido anteriormente para obras de hormigón.

En relación con la obra ejecutada, se comprobarán las alineaciones correspondientes, así como la nivelación de la misma y el estado de las juntas.

Para los rellenos bajo acera serán de aplicación los siguientes criterios: densidad >98% Proctor Modificado, CBR in situ >10, ensayo de carga con placa con valores $E_v > 120$ y $k > 2.2$, y tolerancia de 3cm en las cotas.

2.2.2.7.6 Marcas viales

Se estará a lo dispuesto en el artículo 700 del PG-4/88 modificado por O.M. de 28/12/1999.

2.2.2.7.7 Señales verticales de circulación

Se estará a lo dispuesto en el artículo 701 del PG-4/88 modificado por O.M. de 28/12/1999.

2.2.2.8 Medición y Abono de las obras

2.2.2.8.1 Sub-base y base granular

Se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones tipo, que figuran en los planos.

El precio comprende, cualquiera que sea su procedencia, la adquisición y extensión del producto, el empleo de maquinaria, útiles, herramientas, compactación, agua, mano de obra, etc., que sean necesarios para la ejecución total de la unidad.

2.2.2.8.2 Riegos de imprimación y adherencia.

Se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutada.

El precio comprende, cualquiera que sea su procedencia, la adquisición y extensión del producto, el empleo de maquinaria, útiles, herramientas, mano de obra, etc., que sean necesarios para la ejecución total de la unidad.

2.2.2.8.3 Tratamiento Superficial mediante riego Bicapa

Tanto el ligante hidrocarbonado como los áridos empleados en tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla se abonarán por toneladas (t), deducidas como producto de la superficie tratada, medida sobre el terreno con arreglo a la sección-tipo de los Planos.

2.2.2.8.4 Mezclas bituminosas en caliente

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en esta unidad de obra y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente, se abonará por toneladas (t), realmente colocadas según deducidas de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se



considera incluido el del betún, los áridos y el polvo mineral. No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

El precio comprende, cualquiera que sea su procedencia, la adquisición y extensión del producto, el empleo de maquinaria, útiles, herramientas, compactación, agua, mano de obra, etc., que sean necesarios para la ejecución total de la unidad.

2.2.2.8.5 Pavimentos de hormigón y bases de hormigón

Se abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, según las dimensiones que figuran en los planos.

El precio comprende, cualquiera que sea su procedencia, la adquisición, fabricación, adicción de posibles aditivos y extensión del producto, preparación de la superficie de apoyo, el empleo de maquinaria, útiles, herramientas, mano de obra, etc., que sean necesarios para la ejecución total de la unidad.

2.2.2.8.6 Pavimentos de adoquines prefabricados de hormigón

Se abonará por metros cuadrados (m2) realmente colocados, medidos sobre el terreno.

El precio en cuestión incluye la arena de asiento, los adoquines, y la arena de sellado en cantidad suficiente para cumplir el cometido asignado así como la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para la completa terminación de la unidad de obra.

2.2.2.8.7 Bordillos

Los bordillos se abonarán por metros lineales (ml) realmente colocados, medidos sobre el terreno según los diferentes tipos de bordillos definidos en los Planos

El precio incluye, excavaciones necesarias, lecho de hormigón, bordillo y mortero de asiento y unión, piezas curvas que sean necesarias así como la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para la completa terminación de la unidad de obra.

2.2.2.8.8 Marcas viales

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros lineales (ml) realmente pintados, medidos por el eje de las mismas en el terreno.

En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente pintados, medidos en el terreno.

No se abonará las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación.

2.2.2.8.9 Señales verticales de circulación

Las placas para señales de circulación se abonarán por unidades (Ud.) realmente colocadas, medidas sobre el terreno.

Los elementos de sustentación para señales, incluidos los anclajes, y cimentaciones se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

2.2.3 Saneamiento

El presente capítulo del Pliego tiene por objeto describir las obras, fijar las condiciones técnicas de los materiales y el procedimiento a seguir para su ejecución, medición y abono de las obras.

2.2.3.1 Instrucciones, normas y disposiciones aplicables

Además de lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales serán de aplicación las siguientes disposiciones, normas y reglamentos cuyas prescripciones (en cuanto puedan afectar a las obras objeto de este Pliego) quedan incorporadas:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobado por O.M. de 15 de septiembre de 1986 BOE no 228 de 23 de septiembre de 1986.
- Normas provisionales para la redacción de proyectos de Abastecimientos y Saneamiento de poblaciones de la Dirección General de Obras Públicas.
- Normas para la redacción de proyectos de Abastecimientos y Saneamientos de poblaciones en lo que modifiquen o complementen a las anteriores.
- Reglamentación Nacional del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas y disposiciones complementarias.- Orden 11-4-1946 y 8-2-1951.
Instrucción de hormigón estructural EHE-08.- R.D. 2661/1998, de 11 de diciembre, y posteriores revisiones.



- Instrucción para la Fabricación y Suministro de Hormigón Preparado (EH-PRE-72). (O.P.G. de 5 de Mayo de 1972, B.O.E. de 11 y 26 de Mayo de 1972. Modificación O.P.G. de 10 de Mayo de 1973, B.O.E. de 18 de Mayo de 1973).
- Instrucción para la recepción de Cementos RC-08.
- Pliegos de Condiciones para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón, de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.- Barcelona 1960.
- I.S.A. “Instalaciones de Salubridad-Alcantarillado aprobada por O.M. de 6 de Marzo de 1973 (B.O.E. de 17 de Marzo, 1973).
- Criterios a seguir para la utilización de cementos incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-08.
- Normas THM-73.- Del Instituto Eduardo Torroja.
- Normas UNE cumplimiento obligatorio en el Ministerio de Obras Públicas.- O.O.M.M. de 5 de julio de 1967, 11 de mayo de 1971 y 28 de mayo de 1974.
- Normas DIN.- Las no contradictorias con las Normas FEM y Normas UNE.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/75. Ley de Protección a la Industria Nacional.
- Norma MV-201/1972. “Muros resistentes de fábrica de ladrillo “. (Decreto 1324/1972 de 20 de Abril, B.O.E. de 31 de Mayo de 1972).
- Real Decreto 1627/1997 sobre “Seguridad y Salud” (R.D. 1627/97 de 24 de Octubre B.O.E 256) Norma MV-201/1972. “Muros resistentes de fábrica de ladrillo “. (Decreto 1324/1972 de 20 de Abril, B.O.E. de 31 de Mayo de 1972).
- Reglamentación y órdenes en vigor sobre seguridad y salud del trabajo en la construcción y obras públicas.

2.2.3.2 Condiciones que deberán reunir los materiales

2.2.3.2.1 Generales

Campo de aplicación

Las presentes especificaciones serán de aplicación para los tubos y piezas especiales de hormigón en masa y armado a emplear en redes de saneamiento.

La cama de asiento de las tuberías responderá a uno de los dos tipos siguientes, según su definición en planos:

- Cama granular: Arena de río lavada, o gravilla procedente preferentemente de áridos naturales, o bien del machaqueo y trituración de piedras de canteras, o gravas naturales, con tamaño

comprendido entre 5 y 25mm y cuyo coeficiente de desgaste (medido por ensayo de los Ángeles según norma NLT-149/72) será inferior a 40.

Los morteros utilizados responderán a los tipos M-20 para el rejuntado de las fábricas de ladrillo, M-40 para el enfoscado interior de las mismas y M-80 para los enlucidos y bruñidos de las zonas inferiores, tal como se detalla en planos.

- Los hormigones utilizados serán HM-20 en camas de hormigón y HA-25 para las obras de fábrica (soleras, sumideros, galerías, etc.)

2.2.3.2.2 Tuberías prefabricadas

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no admitiéndose otros defectos de regularidad que los de carácter accidental, o local, que estén dentro de las tolerancias prescritas, y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizará sin la previa autorización de la Propiedad.

La Propiedad se reservará el derecho de verificar previamente, por medio de sus representantes, los modelos, moldes y encofrados que vayan a utilizarse para la fabricación de cualquier elemento.

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores y, especialmente, las interiores queden regulares y lisas.

Las características resistentes de las tuberías serán las adecuadas para soportar las cargas transmitidas por el relleno de tierras y el tráfico previsto en cada caso.

Las tuberías que se emplean en la red, son de PVC SN4 para los diámetros 200, 315 y 400 y de hormigón armado clase 135 para los diámetros 500, 600, 800, 1000, 1200 y 1500.

Tuberías de hormigón para saneamiento

- **Condiciones Generales**

Diseño



El diseño de los tubos en masa o armados se deberá ajustar a las dimensiones y características que se especifican a continuación.

Clasificación

Los tubos a suministrar en función de la resistencia al aplastamiento expresada en N/mm² cumplirán la Norma UNE 127 010.

- **Características de los Materiales**

Cemento

Salvo indicación en contrario de los planos o del Director de Obra se emplearan los siguientes tipos de cementos:

- Cementos CEM III/A 32,5 UNE 80301:96 para hormigones de resistencia característica igual o inferior a 250Kp/cm².
- Cemento CEM I/A 42,5 UNE 80301:96 para hormigones con resistencia superior.

Los cementos cumplirán las especificaciones de

- La Norma UNE-80-301-96.
- La Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08.
- La Instrucción EHE-08 (especialmente el capítulo VI, artículo 26).

En los documentos de origen figuraran el tipo, clase y categoría a que pertenece el cemento, así como la garantía.

La Dirección de Obra podrá autorizar otro tipo de cemento a propuesta del fabricante, siempre que se demuestre su idoneidad mediante los ensayos y pruebas que se consideren oportunos.

Asimismo, la Dirección de Obra podrá ordenar la mezcla de distintos tipos de cemento a la vista de las características de los agentes agresivos.

Para el almacenamiento del cemento se cumplirá lo exigido en la norma EHE-08.

Agua

Se empleara agua limpia y libre de materias nocivas, tanto en suspensión como en disolución. Se exigirán las condiciones de la Instrucción EHE-08.

No se podrá emplear agua que tenga un contenido de sales disueltas mayor de dos gramos por litro (2 g/l).

Áridos

Se aplicara la Instrucción EHE-08 en cuanto a características y procedencia.

La granulometría será suficientemente continua para conseguir una gran compacidad del hormigón, y deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

El árido empleado para la fabricación del hormigón de los tubos será calizo, para aumentar la alcalinidad de la mezcla.

El contenido de finos (fracción que pasa por el tamiz nº 200 ASTM) en el árido fino no podrá superar el 3% en peso, pudiendo admitirse hasta un 5% si no son arcillosos.

El contenido de sulfatos en los áridos expresado en SO₃ se limitara al 0,4% del peso total del árido.

Aditivos en el hormigón

Prevía autorización de la Dirección de Obra, se podrá añadir al hormigón de los tubos moldeados únicamente un plastificante que facilite su colocación en el interior de los moldes

La naturaleza del plastificante será tal que no disminuya la resistencia del hormigón ni presente peligro de corrosión de armaduras, en caso que existan.

El fabricante realizara los ensayos necesarios para demostrar que se cumplen las condiciones anteriores. Se prohíbe la utilización de productos que lleven cloro en su composición.

Hormigón

a. Características



La cantidad de cemento no podrá ser inferior a 360 kilogramos por metro cubico (360 kg/m³) de hormigón compactado. La relación agua/cemento de la mezcla será como máximo igual a 0,45.

El contenido de ion cloro (Cl-) en la mezcla no podrá ser superior al 0,3% de la cantidad de cemento en peso.

La resistencia característica del hormigón será la definida en proyecto para los distintos elementos y no podrá ser nunca menor de 30 N/mm².

La alcalinidad del hormigón será como mínimo 0,85. Se define la alcalinidad de un material como la cantidad de ácido que una masa de ese material puede neutralizar, comparada con la capacidad neutralizante del CO₃Ca frente a ese ácido.

Se determina por el procedimiento recogido en el capítulo 7 del Concrete Pipe Handbook, American Concrete Pipe Asociación.

b. Colocación y fabricación

Se aplicara con carácter general la Instrucción EHE-08.

Los tubos se fabricaran por centrifugación, moldeo u otro procedimiento sancionado por la experiencia y admitido por la Dirección de Obra.

En los tubos moldeados con encofrado exterior y/o interior, el hormigón se compactara mediante vibradores externos de alta frecuencia (9.000 ciclos/seg).

En los tubos centrifugados se someterá el hormigón a un esfuerzo de centrifugación mínimo de 30 g sobre un encofrado metálico.

Se procederá al desmoldeo de los tubos cuando el hormigón haya adquirido una resistencia de 150 kp/cm² como mínimo. Cuando se utilicen cementos con un contenido de aluminato tricalcico menor del cinco por ciento (AC3 < 5%) se mantendrá el tubo en el molde durante 16 horas como mínimo.

c. Curado

La duración del tiempo de curado se establecerá en función del tipo, clase, categoría y dosificación del

cemento, temperatura ambiente, etc., y será determinada mediante las pruebas realizadas con no menos de cinco (5) probetas cilíndricas curadas en las mismas condiciones de los tubos, hasta que alcancen una resistencia media superior a la característica.

El curado inicial de los tubos se realizara mediante vapor de agua saturado cuya temperatura irá aumentando progresivamente según las siguientes recomendaciones:

El incremento de temperatura será tal que no se superara la del ambiente en más de 22°C durante la primera hora. No se superara a la temperatura del ambiente en más de 37°C durante la segunda hora.

En ningún momento se superara la temperatura ambiente en más de 66°C. La temperatura final estará comprendida entre 60°C y 80°C

El tiempo de curado al vapor estará comprendido entre 4 y 8 horas. El proceso de curado deberá ser aprobado por la Dirección de Obra y no podrá ser modificado sin su autorización escrita.

d. Entrega de los tubos

No se enviara ningún tubo a obra hasta alcanzar la edad de diez (10) días, durante los cuales se mantendrá bajo riego en el parque de almacenamiento. Juntas de goma

a. El elastómero utilizado en la fabricación de los aros de goma será uno de los siguientes:

- Caucho natural
- Estireno-Butadieno
- Isobuteno-Isopreno
- Cloropreno
- Butadieno-anilonitrilo
- Etileno-propileno
- Silicona

Distintas mezclas de esos materiales podrán ser utilizadas siempre que sean aceptadas por la Dirección de Obra. Las propiedades físicas de la mezcla no deberán ser inferiores a las especificadas para cada uno de los componentes.

Los componentes del caucho no podrán contener caucho reciclado, aceites vegetales, restos de vulcanizado o cualquier otra sustancia perjudicial para las propiedades de las juntas o para el fluido que este en contacto con ellas.

**b. Características**

La goma de las juntas tendrá las siguientes propiedades:

Situación inicial:

- Dureza Shore: Min = 45
Max = 65
- Tensión de alargamiento: Min = 180 kg/cm²
- Extensión a la rotura: Min = 350%.
- Compresión en bloque a 23°C y 70 horas:
- Max = 10%.
- Compresión en bloque a 70°C y 22 horas:
- Max = 25%.

Después de un envejecimiento acelerado

- Tensión de alargamiento: disminución respecto de la inicial = (Max) 20%.
- Alargamiento de rotura: disminución respecto de la inicial = (Max) 20%.
- Disminución de dureza = 5%.
- Absorción de agua en peso: 10%.
- Resistencia al ozono: No se producirán fisuras después de la exposición al ozono.

c. Fabricación

Todas las gomas se fabricarán por extrusión o moldeo y serán curadas de tal manera que cualquier sección sea densa, homogénea y libre de poros, picaduras o cualquier otra imperfección.

- **Características Geométricas y Tolerancias**

Diámetro interior

a. Diámetro nominal

Corresponde el diámetro de diseño de la tubería, y estará dentro de la serie de diámetros normalizados.

b. Desviaciones permisibles en el diámetro interior

Están referidas al diámetro teórico de fabricación y deberán estar dentro de los siguientes límites.

Variación:

Nominal (mm)	Diámetro (mm)
150 -250	+4
500	+5
600	+6
700 -800	+7
1000 -1800	+8

Diámetro exterior

El diámetro exterior será fijado por el fabricante antes de proceder al primer envío, y los espesores serán como mínimo los necesarios para resistir el aplastamiento de las cargas.

Espesor del tubo

Salvo indicación expresa en contra, la variación admisible del espesor de la pared del tubo respecto de la teórica no deberá superar al mayor de los siguientes valores:

- 5% del espesor teórico del tubo
- 3 mm

Longitud del tubo

Se define como longitud eficaz del tubo la distancia entre el borde exterior del macho (enchufe o espiga) y el borde interior de la hembra (campana o enchufe).

Esta longitud la podrá definir el fabricante, y deberá estar comprendida entre 0,45 m y 2,50 m.

Se admite una variación de la longitud especificada por el fabricante no mayor de 5mm/metro, no pudiendo superarse en toda la longitud del tubo los 10 mm, tanto en más como en menos.

Desviación respecto de la alineación recta



Los tubos deberán ser rectos, permitiéndose una desviación máxima de 3,5 mm/m, de la longitud total eficaz del tubo.

Perpendicularidad de los bordes

Los bordes de cada tubo deberán ser perpendiculares al eje longitudinal del mismo (salvo en los codos que lo serán a la tangente al eje en el punto considerado).

Las variaciones admisibles entre la longitud de dos generatrices opuestas no podrá superar los 6 milímetros para los tubos de hasta 800 mm. De diámetro interior

Superficie interna

El método constructivo y los materiales empleados deberán permitir la obtención de una superficie interna suficientemente lisa para garantizar el buen funcionamiento hidráulico del tubo.

Se admitirán irregularidades que originen una separación del calibre de medida de 1,5 mm desde la superficie, de acuerdo con el ensayo del Apéndice J de la BS-5911.

Se permite picar protuberancias aisladas para cumplir con esta condición.

2.2.3.2.3 Juntas

Diseño

El fabricante propondrá un diseño de junta totalmente detallado incluyendo:

- Dimensiones y formas de los extremos de los tubos.
- Forma, dimensiones y dureza de los aros de goma.
- Las juntas serán de enchufe y campana o copa.

Características generales

Todas las superficies de la junta, superiores o inferiores, en las que la goma pueda apoyarse, deberán ser libres, lisas de resaltos, grietas, fracturas o imperfecciones que puedan afectar negativamente al funcionamiento de la junta.

El diseño de la junta será tal que resista las fuerzas provocadas por la compresión de la goma una vez montada sin que aparezcan grietas o fracturas durante los ensayos oportunos.

La goma será el único elemento del que dependa la flexibilidad y estanqueidad de la junta. La goma será un anillo continuo que se colocara cómodamente en el espacio anular entre las superficies de solape de la junta, para conseguir un sellado flexible y estanco.

El diseño de la junta deberá proporcionar una vez montada según las instrucciones del fabricante, una estanqueidad total dentro del rango correspondiente de giro admisible, desplazamiento longitudinal y esfuerzo cortante actuando sobre ella.

Juntas de tubería bajo el nivel freático

Dimensiones

La goma ira confinada en una acanaladura realizada en el enchufe, de forma que no se produzca ningún desplazamiento de la misma debido a movimientos de la tubería o presión hidrostática.

El volumen total del espacio anular destinado a contener el aro de goma una vez montado, no será menor que el volumen de diseño de la goma, utilizada. La sección transversal del espacio anular se calculara con el diámetro mínimo de la campana, máximo del enchufe, mínima anchura y profundidad de la acanaladura. Se considera el centro de gravedad de la sección de goma colocada en el punto medio del espacio entre la cara interior de la campana y el fondo de la acanaladura.

Si el volumen medio del aro de goma utilizado es menor que el 75% del volumen de espacio anular en el que estará contenido una vez montado, en posición concéntrica, no se estirara más de un 20% de su longitud inicial, y no más del 30% cuando el volumen de la goma sea el 75% o mayor del volumen del espacio anular. Para el cálculo del volumen del espacio anular se consideran los valores medios del diámetro interior de la campana, diámetro exterior del enchufe, anchura y profundidad de la acanaladura, con el centro de gravedad igual que en el párrafo anterior.

Cuando entra en contacto la cara interior de la campana con la cara exterior del enchufe se deberá cumplir lo siguiente: Si el volumen de la goma es menor del 75% del espacio anular en el punto de contacto, la deformación no será mayor del 40% ni menor que el 15% en ningún punto. Si el volumen de goma es mayor que el 75% del volumen espacio anular, la deformación de la goma, en las condiciones anteriores, no será mayor del 50% ni menor del 15%.



Cuando se determine el máximo porcentaje de deformación de la goma, se utilizara la máxima anchura de la acanaladura, la mínima profundidad y el diámetro de la goma estirada, haciéndose el cálculo en el eje de la acanaladura.

Cuando se determine el mínimo porcentaje de deformación de la goma, se utilizara la mínima anchura de la acanaladura, el máximo diámetro de la campana, el mínimo diámetro del enchufe, la máxima profundidad de la acanaladura y el diámetro de la goma estirada, haciéndose el cálculo en el eje de la acanaladura.

Para el cálculo de la deformación de la junta de goma se utiliza el diámetro deformado obtenido axial:

$$Dd = Di * (1+x)$$

Siendo:

Dd = diámetro deformado

Di = diámetro inicial del diseño

x = tanto por ciento de deformación de la goma en diseño, dividido por cien.

Tolerancias

Cada junta de goma será fabricada para proporcionar el volumen de goma requerido por el diseño de junta del fabricante de tubos con una tolerancia de B 3% para diámetros de la sección de goma menores o iguales a 13mm, y del B 1% para diámetros iguales o mayores a 25 mm. Para diámetros intermedios, la tolerancia varia linealmente.

Si la goma no es de sección circular, se empleara el diámetro equivalente.

Las tolerancias admisibles para la anchura del espacio anular, para las superficies de apoyo de la goma, se establecen en B 10% del espesor de la goma descomprimida utilizada y con un máximo de 2 mm.

Juntas de tubería sobre el nivel freático

Dimensiones

El espacio anular entre las superficies de apoyo de las gomas de la junta montada y centrada, no será mayor del 75% del espesor de la goma descomprimida utilizada, incluyendo las tolerancias del fabricante en la junta y en la goma.

La junta permitirá un giro de la tubería por apertura de uno de los lados del perímetro exterior al menos 12mm más que en la posición de alineación recta.

El ángulo de adelgazamiento de las superficies cónicas de la cara anterior de la campana y de la superficie exterior del enchufe o espiga en las que se apoya la goma, no será mayor de 3,5º medidos respecto al eje del tubo; ángulos mayores se pueden utilizar siempre que satisfagan las pruebas oportunas y sean aprobados por la Dirección de Obra.

La goma no se alargara más de un 30% de su circunferencia original cuando se coloque en el extremo macho de la junta del tubo.

Tolerancias

Las tolerancias admisibles para la anchura del espacio anular entre las superficies de apoyo de la goma se establecen en B 10% del espesor de la goma descomprimida utilizada y con un máximo de 2 mm. Tuberías de amianto-cemento para saneamiento.

2.2.3.3 Condiciones de la ejecución de las obras

2.2.3.3.1 Instalación de tuberías de saneamiento

Instalación de Canalizaciones de Saneamiento de Hormigón.

- **Transporte, Canalizaciones y/o Tuberías, Carga y Descarga.**

Las canalizaciones y/o tuberías, accesorios y materiales de juntas deberán ser inspeccionados en origen, para asegurar que corresponden a los especificados en los Planos.

Para el transporte, carga y descarga solo se permitirán soportes, equipos y/o dispositivos que no produzcan daños a las tuberías y sus correspondientes accesorios.

No se permitirá el arrastre o rodadura de las canalizaciones y/o tuberías, ni su manejo con brusquedad o provocando impactos.

Con bajas temperaturas y heladas, se adoptaran precauciones especiales para el manejo de aquellas fabricadas con materiales termoplásticos.



Si las tuberías estuvieran protegidas exteriormente (por ejemplo, con revestimientos bituminosos o plásticos), no se podrán manejar con cadenas o eslingas de acero, sin protección, que pudieran dañar el revestimiento.

- **Almacenamiento**

Las canalizaciones y/o tuberías, y sus partes o accesorios, que deban ser instalados en zanjas, se almacenarán a una distancia de estas, de forma tal que no resulten cargas inaceptables para la estabilidad de los paramentos y taludes de las excavaciones.

Los apoyos, soportes, cunas y altura de apilado deberán ser tales que no se produzcan daños en las tuberías y sus revestimientos, o deformaciones permanentes.

Las tuberías con revestimiento protector bituminoso no podrán ser depositadas directamente sobre el terreno.

- **Instalación de Canalizaciones en Zanja**

Replanteo

El Contratista efectuará el replanteo de la canalización después de terminada la excavación de la zanja, señalizando los vértices y colocando puntos de referencia de alineación y de nivel cada quince metros (15 m), como máximo, entre cada dos vértices.

Tolerancias de montaje

Las canalizaciones se colocarán en su posición correcta partiendo de los puntos de referencia de alineación y de nivel, por los medios que el Contratista estime convenientes (camillas, plomada, etc.), con las siguientes tolerancias respecto a su posición teórica definida en los Planos:

- Máxima desviación de la alineación en cualquier punto: B 2 cm.
- Máxima desviación del nivel en cualquier punto: Con pendientes mayores del 10%: B 10 mm.

Con pendientes mayores del 5% y menores o iguales al 10%: B 5mm. Con pendientes iguales o menores de 5%: B 2 mm.

No se admitirán tramos en contra pendiente en ningún caso. La rasante de la canalización no podrá ser inferior a la de Proyecto en una longitud superior a veinte metros (20m).

Excavación de la zanja para alojamiento de la canalización

El Contratista efectuará la excavación de forma que no transcurran más de ocho (8) días entre la excavación de la zanja y la colocación de la canalización. En el caso de terrenos arcillosos, o margosos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberá dejar sin excavar unos veinte centímetros (20 cm) sobre la rasante de la solera, para realizar su acabado en plazo inferior al citado, inmediatamente antes de proceder al vertido del hormigón de limpieza o relleno correspondiente.

En el caso de que el tipo de junta a emplear precise que se abran nichos en el fondo y en las paredes de la zanja, la excavación de estos núcleos no deberá efectuarse hasta el momento de iniciar el montaje de los conductos.

Se excavará hasta la superficie de la rasante definitiva siempre; si quedan al descubierto piedras, cimentaciones, rocas u otros puntos duros, será necesario excavar por debajo de la rasante y efectuar un relleno posterior. Esta excavación complementaria tendrá de quince a treinta centímetros (15-30 cm) de espesor mínimo, según determine la Dirección de Obra.

El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante, se regularizará dejando una superficie uniforme. El relleno se efectuará, preferentemente, con arena no arcillosa, grava o piedra machacada, siempre que el tamaño superior de esta no exceda de dos centímetros (2 cm). En el caso de la zona anegada, este relleno será grava mayor de 6 cm, para permitir la circulación del agua bajo ella.

Para la ejecución de la zanja en zona anegada, se utilizarán los métodos más adecuados para retirar el agua de la misma, (drenaje, well-point etc.)

Las zanjas irán todas con entibación cuajada, para profundidades superiores a los 1,75 m. La prezanja no se entibará (prezanja a partir de los 4 m, de anchura total 6 m)

Preparación del terreno de cimentación

El fondo de la zanja deberá quedar perfilado de acuerdo con la pendiente de la canalización.



Durante la ejecución de los trabajos, se cuidará de que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento, y si ello no fuera evitable, se recompactará con medios adecuados hasta la densidad original.

Si la capacidad portante del fondo es baja, y como tal se entenderá aquella cuya carga admisible sea inferior a 0,5 kg/cm², deberá mejorarse el terreno mediante sustitución o modificación.

La sustitución consistirá en la retirada del material indeseable y su sustitución por material seleccionado tal como arena, grava o zahorra. La profundidad de sustitución será la adecuada para corregir la carga admisible hasta los 0,5 kp/cm². El material de sustitución tendrá un tamaño máximo de partícula de 2,5 cm. por cada 30 cm. de diámetro de la tubería, con un máximo de 7,5 cm.

La modificación o consolidación del terreno se efectuara mediante la adición de material seleccionado al suelo original, y compactación. Se podrán emplear zahorras, arenas u otros materiales inertes, con un tamaño máximo de 7,5 cm. y asimismo, si lo juzga oportuno la Dirección de Obra, adiciones de cemento o productos químicos.

Si las canalizaciones estuvieran proyectadas para descansar sobre el fondo de la excavación, este no deberá tener una compacidad superior del resto de la capa de apoyo.

Asimismo, se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua, para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación de las cunas.

Camas de apoyo para la canalización

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual. La realización de la cama de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones de contacto, para que no afecten a la integridad de la conducción.

Para tuberías con protección exterior, el material de la cama de apoyo y la ejecución de esta deberá ser tal que el recubrimiento protector no sufra daños.

Si la tubería estuviera colocada en zonas de agua circulante, deberá adoptarse un sistema tal que evite el lavado y transporte del material constituyente de la cama.

Los sistemas de apoyo deberán ser:

a) Cama de apoyo en terreno natural.

Terreno no cohesivo con tamaño máximo de la partícula de 20 mm.

En suelos no cohesivos consistentes en arenas y hasta gravas medias (tamaño máximo de la partícula de 20 mm) las tuberías prefabricadas podrán asentarse directamente si se conforma, previamente, una superficie de apoyo en el terreno que se ajuste a la tubería, de forma que esta descanse uniformemente en toda su longitud.

Si se coloca material granular compactable en capas, el apoyo se mejorará elevando el relleno por encima del arco de apoyo previamente realizado.

Igualmente, en el caso de una tubería colocada sobre el fondo plano de la zanja, la cama de apoyo se podrá conseguir rellenando y compactando bajo esta con material no cohesivo, pero solamente si es posible garantizar que con el material aportado y la compactación se consigue, al menos, una compacidad comparable a la del fondo de la zanja.

Se podrán utilizar para ello arenas y gravas arenosas con un tamaño máximo de 20 mm, y gravas arenosas machacadas con un tamaño máximo de 11 mm.

Las gravas arenosas solo serán adecuadas si además es posible obtener con ellas una buena compactación (el porcentaje de arenas mayor del 15%, tamaño máximo 20 mm y coeficiente de uniformidad mayor o igual que 10).

Las gravas poco arenosas no serán consideradas como adecuadas.

Si se hubiera mejorado la superficie con hormigón, la tubería deberá descansar con una adecuada cama intermedia como, por ejemplo, mortero de cemento.

Terreno cohesivo

Solamente se podrá colocar directamente la conducción si el terreno es adecuado para conformar en él la cuna, según lo indicado en el apartado anterior, y el material que se coloque confinado entre la tubería y el fondo sea asimismo compactable, y adecuadamente compactado.

Otro tipo de terrenos



La colocación en camas realizadas directamente en el terreno, si este tiene gravas gruesas y piedras o no puede ser desmenuzado con la mano, o en el caso de rocas, no estará permitido.

Podrá permitirse el apoyo de tuberías rígidas sobre camas realizadas en gravas gruesas tan solo si el tamaño máximo de estas no excede $1/5$ del espesor mínimo de la cuna en el fondo de la tubería, y no es mayor que la mitad del espesor de la pared de la misma, o si se configura con hormigón el relleno bajo la tubería contra el terreno.

b) Camas de apoyo en materiales de aportación.

En aquellos casos que así lo indique el Proyecto, o cuando el fondo de la excavación no resulte adecuado para conseguir una cuna de apoyo directamente sobre él, el fondo de la zanja deberá ser sobreexcavado para permitir ejecutar la cama de apoyo con materiales de aportación. Las dimensiones de las camas de material granular serán las indicadas en los Planos. La cama de apoyo en la zona con nivel freático elevado, será grava gruesa, de tamaño superior a 6 cm, para permitir la circulación del agua. En esta zona, para evitar la posible flotación de los cajones, el recubrimiento de los tubos será como mínimo $0,75 D$, considerando la densidad del suelo seco, de 1900 kg/m^3

Recubrimiento de conducciones con hormigón

Las conducciones podrán reforzarse con recubrimientos de hormigón, previa aceptación y decisión por parte de la Dirección de Obra, si tuvieran que soportar cargas superiores a las de diseño de la propia tubería, evitar erosiones y/o descalces, o si hubiera que proteger la tubería de agresividades externas, o añadir peso para evitar su flotabilidad bajo el nivel freático.

Las características del hormigón y dimensiones de las secciones reforzadas vendrán indicadas en los planos del Proyecto o las indicadas en su caso por la Dirección de Obra.

Conexiones de colectores existentes a la nueva red

Las obras de conexión a los colectores se realizarán una vez se haya construido la nueva red.

El Contratista será especialmente cuidadoso en la ejecución de las obras que afecten a colectores existentes, extremando la seguridad de su personal frente a los posibles desprendimientos y a las emanaciones nocivas.

El Contratista está obligado a mantener en servicio el colector existente, mediante la ejecución de los desvíos provisionales necesarios.

Todas estas obras serán de abono al Contratista, según las mediciones realmente ejecutadas, sin sobrecosto de ningún otro tipo.

Rellenos

- **Rellenos compactados en zanja para la cubrición y/o protección de tuberías.**

Definición y fases para el relleno de la zanja

Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos apropiados en las zanjas, una vez esté la tubería instalada.

Se distinguen, en principio, tres fases en el relleno:

- a) Relleno de protección hasta 30 cm. por encima de la parte superior de la tubería.
- b) Relleno de cubrición sobre el anterior hasta la cota de zanja en que se vaya a colocar el relleno de acabado, el firme o la tierra vegetal.
- c) Relleno de acabado, de colocación eventual si no se fuera a reponer la tierra vegetal o un firme para circulación rodada.

El relleno de protección reunirá las mismas características especificadas para los materiales de apoyo de las tuberías. El relleno de cubrición se ejecutará con materiales seleccionados.

El relleno de acabado se ejecutará asimismo con materiales seleccionados, pero con un grado de compactación superior para evitar el deterioro de la superficie ante el paso eventual de cargas sobre ella.

Ejecución de las obras

El relleno de la zanja no comenzará hasta que las juntas de las tuberías y camas de asiento se encuentren en condiciones adecuadas para soportar las cargas y esfuerzos que se vayan a originar por su ejecución, y una vez se hayan finalizado satisfactoriamente las pruebas de estanqueidad.



Cuando el terreno tenga que asentarse sobre una zanja en la que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera de la zanja donde vaya a construirse el relleno, antes de comenzar la ejecución.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación del agua sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si fuera necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados. En los casos especiales en los que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratista.

Los rellenos se ejecutaran cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

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

Ejecución del relleno de protección de las conducciones.

Este tipo de relleno se utilizará para envolver las tuberías hasta treinta centímetros (30 cm.) como mínimo por encima de su generatriz superior, tal como se señala en las secciones tipo, y se ejecutará

por tongadas de 15cm, compactado manualmente o con equipo mecánico ligero. Se alcanzará una densidad seca mínima de 95% de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Durante la compactación, las conducciones no deberán ser desplazadas ni lateral ni verticalmente, y si fuera necesario para evitarlo, se compactará simultáneamente por ambos lados de la conducción.

Ejecución del relleno de cubrición

Este relleno se utilizará para el relleno en zanja a partir de los treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior de la tubería y hasta la cota prevista en el Proyecto, tal como se señala en las secciones tipo, o según se determine en el replanteo, o lo defina la Dirección de Obra, y se ejecutará por tongadas apisonadas de 20 cm, con los suelos seleccionados.

La compactación será tal que se alcance una densidad seca mínima del 95% de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

El equipo de compactación se elegirá en base a las características del suelo, entibación existente, y ejecutándose la compactación de forma tal que no se afecte la tubería.

La utilización de vibradores y pisones medios y/o pesados no se permitirá cuando la altura del recubrimiento sobre la arista superior de la tubería, medida en material ya compactado, sea inferior a 1 m.

Ejecución del relleno de acabado

Este relleno se utilizará en los 50 cm superiores de la zanja para aquellos casos en que no se vaya a disponer firmes o reponer el suelo vegetal, teniendo como misión reunir un mínimo de capacidad portante ante eventuales pasos de cargas o tractores por encima de la zanja.

Se ejecutará con materiales adecuados y se compactará hasta una densidad seca del 95% de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

- **Rellenos Compactados en Trasdós de Obras de Fábrica**

Definición



Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos adecuados o seleccionados, alrededor de las obras de fábrica o en su trasdós, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

Ejecución de las obras en general

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un pozo en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del pozo donde vaya a ejecutarse el relleno antes de comenzar la ejecución.

Si el relleno hubiera de ejecutarse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esa uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación del agua sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados. En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguirla compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en la superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratista.

Cuando la Dirección de la Obra lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido catorce días (14) desde la terminación de la fábrica contigua; salvo en el caso de que la Dirección de la Obra lo autorice, previa comprobación, mediante los ensayos que estime pertinente realizar, del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica.

Ejecución del relleno con suelo seleccionado

Este relleno deberá alcanzar una densidad seca mínima del 95% de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Cuando no sea posible este grado de compactación, se apisonará fuertemente hasta que el pisón no deje huella, humedeciendo ligeramente el terreno y reduciéndose la altura de tongada a 10 cm, y comprobándose, para volúmenes iguales, que el peso de muestras del terreno apisonado es no menor que el del terreno inalterado colindante, y que se consigue un perfecto acuerdo con este terreno.

Para terrenos arenosos, el pisón deberá ser de tipo vibratorio.

Ejecución del relleno con suelo adecuado

Este material se ejecutará por tongadas apisonadas de 20 cm con los terrenos de excavación exentos de áridos o terrones mayores de 10 cm debiendo alcanzar una densidad seca mínima del 95% de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado. Cuando no sea posible este grado de compactación, se apisonará fuertemente hasta que el pisón no deje huella, humedeciendo ligeramente el terreno y reduciéndose la altura de tongada a 10 cm el tamaño del árido o terrón a 5 cm y comprobándose, para volúmenes iguales, que el peso de muestras del terreno apisonado es no menor que el del terreno inalterado colindante, y que se consigue un perfecto acuerdo con este terreno.

Para terrenos arenosos, el pisón será de tipo vibratorio.

Limitaciones de la ejecución

Estos rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

2.2.3.3.2 Elementos de Fundición

Tapas de Registro y Rejillas

Tendrán las características y dimensiones que figuren en los planos o, en su defecto, autorice el Director de Obra.



Los cercos de las tapas se fijaran, mediante tuerca y contratuerca, a los anclajes embebidos en la parte superior de la arqueta o pozo de registro. Se nivelaran cuidadosamente de modo que las tapas queden enrasadas con el pavimento, y posteriormente se rellenara el espacio bajo los cercos con un mortero sin retracción.

La reposición del pavimento alrededor de la tapa se hará de modo que quede perfectamente acabado contra el marco de la misma, sin dejar huecos.

Pates

Los pates se distanciaran 30 cm y estarán 7 cm empotrados en las fabricas, salvo indicación contraria en Planos. En obras de fábrica de ladrillo se colocaran a medida que se levanta la fábrica. En obras de hormigón se colocaran, amarrados convenientemente al encofrado, antes de verter este. Se utilizaran pates de polipropileno.

2.2.3.3.3 Juntas de Estanqueidad y dilatación de Tuberías

Definición

Elemento que separa dos masas de hormigón de forma que, permitiendo sus dilataciones y contracciones, asegure la ausencia de filtraciones.

Materiales

Perfil de plástico elastómero.

Poliestireno expandido en planchas.

Características generales

Las planchas de poliestireno no deberán deformarse ni romperse durante su manipulación.

Los perfiles de material elastómero serán de las dimensiones que se establezcan en el Proyecto, o por la Dirección de Obra.

Ejecución

Los elementos comprendidos entre dos juntas se hormigonarán de una sola vez. El hormigonado se terminara en una junta y no se podrá continuar el elemento adyacente hasta que se haya endurecido el anterior.

Una vez retirado el encofrado de la junta, se fijara sobre la superficie una plancha de poliestireno expandido sin dañar el perfil de estanqueidad, que posteriormente será sellado en superficie, si así se indica en los Planos o por la Dirección de Obra.

2.2.3.3.4 Arquetas y pozos de registro

Definición

Se definen como arquetas y pozos de registro las obras pequeñas de fabrica que completan el sistema de drenaje longitudinal o transversal, o las conducciones de servicios. Serán de hormigón, construidas “in situ” prefabricadas o de obra de fabrica.

Materiales

Para su construcción se utilizaran hormigones tipo HA-25, salvo indicación en contra en los planos.

Ejecución de las Obras

La excavación y posterior relleno de las zanjas para el emplazamiento de estas obras se ejecutara según lo que se prescribe en el presente Pliego.

Las rejillas y tapas se ajustaran perfectamente al cuerpo de la obra, salvo indicación en contra, se colocaran de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

2.2.3.3.5 Imbornales y sumideros

Definición

Se define como imbornal la boca o agujero cuyo plano de entrada es sensiblemente vertical, por el cual se recoge el agua de lluvia de las calzadas, de los tejados de las sobras de fábrica o, en general, de cualquier construcción.



Se define como sumidero la boca de desagüe, cuyo plano de entrada es sensiblemente horizontal, generalmente protegido por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero de manera que la entrada del agua es casi vertical.

Materiales

Los diferentes materiales cumplirán lo que se prescribe en los correspondientes Artículos del presente Pliego.

Ejecución de las Obras

Las obras se realizarán de acuerdo con lo que se especifica en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y con lo que sobre el tema ordene la Dirección de las obras. La arqueta o pozo de caída de aguas se realizará de acuerdo con lo que se especifica en el Art. “Arquetas y pozos de registro”.

Después del acabado de cada unidad se procederá a su limpieza total, eliminando todas las acumulaciones de fango, residuos o materias extrañas de cualquier tipo y se habrá de mantener libre de estas acumulaciones hasta la recepción definitiva de las obras.

2.2.3.4 Pruebas mínimas para la recepción de las obras

2.2.3.4.1 Tuberías de Saneamiento

Bases de aceptación de los tubos

Para garantizar que los tubos colocados en obra responden a las características especificadas en el Proyecto, se procederá a un Control de Calidad que contemplará los siguientes aspectos:

- Control sobre los materiales empleados en el hormigón.
- Inspección de los tubos en proceso de fabricación.
- Inspección de los acabados de los tubos.
- Control de la rugosidad de los tubos.

- Ensayo de absorción.

- Ensayo de estanqueidad.

- Ensayo de aplastamiento.

- Ensayo de flexión longitudinal.

- Ensayo de estanqueidad de las juntas.

Los tubos y juntas deberán cumplir las especificaciones correspondientes a los puntos anteriores y que se detallan más adelante, para ser aceptados por la Dirección de la Obra.

Cualquier especificación insatisfecha por un tubo y que haga suponer la existencia de un fallo sistemático en el proceso de fabricación, invalidará todo el lote al que pertenezca, que será rechazado por la Dirección de Obra.

Control sobre los materiales empleados en la fabricación de los tubos.

- **Cemento**

a) Ensayos previos.

Antes de comenzar la fabricación de los tubos, se realizará un ensayo de resistencia a flexotracción y compresión, pérdida al fuego, residuo insoluble, finura de molido y principio y fin de fraguado.

Cuando se utilice cemento puzolánico, se realizará un ensayo de puzolanidad.

b) Ensayos sistemáticos.

Se realizarán una vez al mes o como mínimo cada 100 t de cemento recibido en fábrica los ensayos detallados en el punto anterior.

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de ensayos adicionales, si lo estima conveniente.

Todos los ensayos se realizarán según los métodos especificados en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos.



- **Agua**

a) Ensayos previos.

Antes de comenzar la fabricación de los tubos, se realizarán los siguientes ensayos:

- Contenido de cloro Cl (UNE-7178)

- Contenido de sales disueltas

b) Ensayos sistemáticos.

Se realizará una vez a la semana el ensayo de contenido de cloro (Cl), pudiendo este plazo aumentarse según las fuentes de suministro, a criterio de la Dirección de Obra.

Se realizará una vez al mes el ensayo de contenido de sales disueltas.

- **Áridos**

a) Ensayos previos

Antes de comenzar la fabricación, se realizarán los siguientes ensayos:

- Los señalados en la Instrucción EHE-08.

- Tamaño máximo de árido

- Granulometría

b) Ensayos sistemáticos

Se realizarán una vez al mes los ensayos señalados anteriormente.

Asimismo, se realizarán esos ensayos siempre que se reciba una nueva remesa de árido, o cuando lo ordene la Dirección de Obra.

- **Aditivos**

a) Ensayos previos

Se realizarán según la Instrucción EHE-08.

b) Ensayos sistemáticos

Durante la fabricación de los tubos, se comprobará que el tipo y marca del aditivo utilizado corresponde a los aceptados previamente, según el párrafo anterior.

Criterios de aceptación

En lo referente los controles del cemento, agua, áridos, aditivos y acero, se adoptarán los criterios de la Instrucción EHE-08.

- **Abono de los ensayos**

Tanto los ensayos previos como los sistemáticos realizados con la frecuencia señalada, serán de cuenta del Fabricante y no serán de abono.

Únicamente aquellos ensayos adicionales que ordene la Dirección de Obra serán de abono, cuando los resultados sean satisfactorios, no siéndolo en caso contrario.

Control de la resistencia a compresión del hormigón

- **Ensayos previos**

Se realizarán estos ensayos antes de iniciar el proceso de fabricación, para comprobar que la dosificación, granulometría, método de curado, etc., utilizados en cada tipo de hormigón, producen los resultados esperados. Para su realización se aplicará el Artículo 67 de la Instrucción EHE-08. Durante el proceso de fabricación, deberá llevarse a cabo estos ensayos cuando se introduzca alguna modificación en el mismo.

- **Control mediante rotura de probetas cilíndricas a compresión.**

Nivel de control



La resistencia a compresión del hormigón utilizado en la fabricación de los tubos se controlará mediante ensayos a NIVEL INTENSO, de acuerdo con la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de las Obras del Hormigón en Masa o Armado (EHE-08).

Una vez al día y no menos de seis (6) en 100 m² de superficie exterior, se obtendrán muestras de otras tantas amasadas, confeccionando seis (6) probetas cilíndricas de cada muestra como las definidas en el Artículo 10.3 de la Instrucción EHE-08 y se procederá a la rotura a los 7 y 28 días.

Las probetas se curarán por los mismos procedimientos que los empleados para la fabricación de los tubos.

La resistencia característica estimada se obtiene según el Artículo 69.3.3 de la Instrucción EHE-08, verificándose:

- Fest. no menor de: 0,95 X₁, siendo X₁ la menor resistencia obtenida.

Criterios de aceptación

Los tubos elaborados con el hormigón sometido a control se aceptarán si:

- Fest. 0,90. f_{ck}

No más de dos (2) probetas podrán tener menor resistencia que la característica. Ninguna de las probetas tendrá una resistencia inferior al 80% de la característica.

Si no se cumple alguna de las condiciones anteriores, se someterá al ensayo de aplastamiento, hasta fisuración de 0,25 mm, un (1) tubo de cada una de las amasadas que componen la parte controlada, aceptándose todo el lote si el tubo ensayado supera la prueba.

Si alguno de los tubos representativos de cada amasada no supera el ensayo de aplastamiento, los tubos elaborados con aquellas amasadas serán rechazados, salvo que el fabricante decida someter todos y cada uno de aquellos al ensayo de aplastamiento y aristas, aceptándose los que superan en la prueba.

Todos los ensayos, tanto los de rotura de probetas, como los de aplastamiento, como los sistemáticos, correrán a cargo del fabricante.

- **Control mediante rotura de testigos obtenidos de la pared del tubo.**

Objeto del ensayo y método empleado

Tiene por objeto comprobar que la resistencia del hormigón coincide o supera la de diseño.

Se extraerá un cilindro de la pared del tubo siguiendo las especificaciones señaladas en la Norma ASTM C-947 (Artículo 6).

Selección de la muestra

Se realizará una prueba de resistencia con cilindros extraídos de la pared del tubo en el uno por ciento (1%) de los tubos fabricados.

Criterios de aceptación

La resistencia alcanzada por cada uno de los cilindros probados deberá ser mayor que la resistencia característica especificada.

Si un testigo no supera la prueba se extraerá una nueva probeta del mismo tubo. Si no alcanza la resistencia especificada se rechazará el tubo. El fabricante deberá realizar pruebas con resultados satisfactorios sobre muestras de otros dos tubos, para conseguir la aceptación del lote.

Otros ensayos del hormigón

Se realizarán ensayos de consistencia en cada uno de los turnos de trabajo.

Se realizarán ensayos de determinación del contenido de ion Cl una vez al mes, y siempre que se reciba en planta una nueva remesa de alguno de los elementos que entran a formar parte del hormigón.

Tipo de control y tamaño de lote para los ensayos de aplastamiento, flexión transversal e hidrostático

- **Tipo de Control**

Control a Nivel Normal

El Control Normal se debe utilizar cuando un proceso de fabricación lleva un tiempo suficiente en funcionamiento bajo un control de similares características.

**Control a Nivel Intenso**

El Control Intenso se realizara cuando:

Se controla un producto nuevo, un producto rediseñado o una nueva línea de producción.

Dos lotes han sido rechazados en no más de cinco lotes consecutivos utilizando un control normal.

Control a Nivel Reducido

Se pasara a nivel reducido desde un control normal cuando los resultados sean satisfactorios y se puedan aplicar las reglas señaladas más adelante.

• Normas de selección del nivel de control

Después de realizar un control a nivel normal, se pasara a nivel intenso si dos (2) de no más de cinco (5) lotes han sido rechazados.

Paso de control intenso a normal: se pasara de realizar un control a nivel intenso a un control a nivel normal, cuando se han aceptado cinco lotes consecutivos.

TABLA 2
SELECCION DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Ensayo Tipo	Tamaño del Lote	Tamaño de la Muestra	Aceptación Número	Rechazo	Aceptación	Rechazo de fallos
Normal	2 a 82 (única)	0	1			
	9 a 152 (única)	0	1			
	16 a 252 (única)	0	1			
	26 a 505 (doble)	0	2		1	2
	51 a 905 (doble)	0	2		1	2
	81 a 150	5 (doble)	0		2	1 2
	151 a 280	8 (doble)	0		3	3 4
	281 a 500	13 (doble)	1		4	4 5
	501 a 1200	20 (doble)	2		5	6 7
Intensa	2 a 83 (única)	0	1			
	9 a 153 (única)	0	1			
	16 a 253 (única)	0	1			
	26 a 308 (única)	0	2		1	2
	51 a 908 (doble)	0	2		1	2
	91 a 150	8 (doble)	0		2	1 2
	151 a 280	8 (doble)	0		2	1 2
	281 a 500	13 (doble)	0		3	3 4
	501 a 1200	20 (doble)	1		4	4 5
Reducida	2 a 82 (única)	0	1			
	9 a 152 (única)	0	1			
	16 a 252 (única)	0	1			
	26 a 502 (doble)	0	2		0	2
	91 a 150	2 (doble)	0		2	0 2
	151 a 280	3 (doble)	0		3	0 4
	281 a 500	5 (doble)	0		4	1 5
	501 a 1200	8 (doble)	0		4	3 6

TABLA 1 - NÚMERO MÁXIMO DE FALLOS INDIVIDUALES PERMITIDOS EN LOS ÚLTIMOS DIEZ LOTES PARA PASAR A CONTROL REDUCIDO.

Número de unidades muestreadas en los últimos 10 lotes	Número total de fallos en los últimos 10 lotes de inspección normal
20 a 29	Ver nota 1
30 a 79	0
80 a 199	2
130 a 199	4
200 a 319	8
320 a 499	14
500 a 799	25
800 a 1249	42



Nota 1: Un total de menos de 30 unidades muestreadas no es suficiente para pasar al control reducido. Deben usarse más lotes para el cálculo, con tal que los lotes usados sean los más recientes, hayan pasado el control normal y ninguno haya sido rechazado.

Paso de control normal ha reducido

Ensayo de estanqueidad y aplastamiento.

Se puede pasar a un control reducido desde control normal cuando:

- Se han aceptado los últimos diez (10) lotes sometidos a control normal.
- El número máximo de fallos ocurrido con las muestras representativas de los últimos diez (10) lotes es menor o igual que el número correspondiente de la columna 2 de la tabla 1.

Paso de control reducido a normal

Se pasara de control a nivel reducido a nivel normal cuando:

- Se rechace un lote
- Cuando se ha producido un fallo en el lote

La producción es irregular o aplazada.

Paso de control intenso a detención de la producción

Se detendrá la producción cuando al realizar control a nivel intenso durante diez lotes no se ha podido pasar.

- **Definición y tamaño del lote**

Definición

Se define como lote el número de unidades de una especificación determinada producidas sin interrupción bajo las condiciones uniformes durante un periodo de tiempo dado por el mismo procedimiento.

Tamaño del lote

Los ensayos se realizarán sobre unidades representativas de cada noventa (90) fabricadas.

Para el ensayo hidrostático, únicamente se permite agrupar elementos de diferentes especificaciones siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- Todas las tuberías del lote se fabricarán mediante el mismo procedimiento.
- La selección entre el tamaño nominal máximo y el mínimo no será mayor de 1,5.
- El periodo de fabricación no será superior a una semana.

La aceptación o rechazo del lote comprende a todos los elementos que lo componen.

- **Ensayo de aplastamiento**

Método de ensayo

Este ensayo de aplastamiento se realizará según las especificaciones del ensayo indicado en el apartado 5.11.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, de Septiembre de 1986.

Selección de la muestra

Se realizarán los ensayos sobre un número de unidades elegidas al azar, en función del tamaño del lote y del nivel de control, según los valores de la Tabla 2.

Criterios de aceptación

Se considera que un tubo ha superado el ensayo de aplastamiento cuando sometido a una carga igual a la de diseño y mantenida esta durante un tiempo mínimo de un minuto, no aparecen fisuras mayores de 0,20 mm y con una longitud de más de 30 cm.

La anchura de las fisuras se medirá mediante un calibre que penetrará sin esfuerzo 1,5 mm en los puntos de prueba.

Las fisuras deberán aparecer únicamente en la clave, base o riñones y con la forma y dimensiones máximas mencionadas.



Si esto no se cumple, bien por la situación, forma o dimensión de las fisuras, se considera que el ensayo no ha sido superado.

Si el número de fallos que se producen entre la muestra es mayor o igual que el valor de la columna 4 de la Tabla 2, se considera que el ensayo no ha sido superado y será rechazado el lote.

Si el número de fallos es menor que el valor de la columna 4, pero mayor que el de la columna 3 de la Tabla, se elegirá una nueva muestra del mismo tamaño que la primera y se ensayara con el mismo sistema. Si el número de fallos de las dos muestras conjuntas es menor o igual que el valor de la columna 5, se aceptara el lote con excepción de la defectuosa. Si el número total de fallos es mayor o igual que el valor de la columna 6, se rechazara el lote.

El fabricante podrá reclasificar las tuberías del lote que no han superado la prueba, como correspondientes a una clase inferior, adecuada a la carga soportada sin fallo. El marcado de estos tubos se hará de acuerdo entre el fabricante y la Dirección de la Obra.

- **Ensayos previos**

Antes de comenzar la fabricación de todos los tubos objeto del contrato, se procederá a dos (2) ensayos de aplastamiento hasta fisuración controlada para comprobar que tanto el diseño como el proceso de fabricación proporcionan los resultados exigidos.

- **Ensayo de flexión longitudinal**

Método de ensayo

Se empleara el método especificado en el apartado correspondiente del P.P.T.G. para Tuberías de Saneamiento, de Septiembre de 1986.

Selección de la muestra

Se elegirá al azar una tubería de cada treinta (30) que hayan sido sometidas al ensayo de fisuración controlada para cada uno de los tipos especificados, teniendo en cuenta que no sea seleccionada más de una tubería de dos lotes consecutivos comprendiendo un total de 600 tuberías o menos de una especificación dada.

Si ninguna tubería ha sido seleccionada durante un periodo de un mes, una de ellas se seleccionara al azar, de cada uno de los procesos de fabricación, consiguiendo que las tuberías seleccionadas en un periodo de 12 meses sean representativas de toda la gama de diámetros nominales fabricados durante este periodo.

Criterios de aceptación

Se considera superado el ensayo cuando la tubería resista sin colapso la carga última de rotura, sin limitaciones en el tamaño de las fisuras que puedan aparecer.

Si un tubo no supera el ensayo, se detendrá el proceso de fabricación y se investigaran las causas del fallo, adoptándose las medidas correctoras que resulten necesarias.

Se relanza el proceso de fabricación y se prueban los tres primeros tubos fabricados.

Si los tubos superan la prueba, se continuara el proceso de fabricación sometiéndolo a control intenso para el ensayo de aplastamiento hasta fisuración controlada. Si una tubería falla, se vuelve a detener el proceso de fabricación y se realizan las investigaciones oportunas para corregir los defectos detectados. Se repetirá este proceso hasta que se obtengan resultados satisfactorios.

Cuando un tubo no supera el ensayo de flexión longitudinal, todo el lote será rechazado. Sin embargo, se permite que el fabricante reclasifique los tubos sobrantes en una categoría inferior adecuada a la carga de rotura medida en el ensayo.

El marcado de estos tubos se hará de acuerdo entre el fabricante y el Director de Obra.

Ensayos previos

Antes de enviar ningún tubo a obra y como comprobación de que se cumplen los requisitos de proyecto, se procederá a ensayar por aplastamiento hasta rotura un (1) tubo de las características que decida el Director de Obra, pudiéndose comenzar la fabricación de la tubería contratada si el ensayo resulta satisfactorio.

Abono de los ensayos

La totalidad de los ensayos mencionados en las cantidades especificadas, correrán por cuenta del fabricante y no serán de abono.



El Director de Obra podrá ordenar la realización de nuevos ensayos adicionales cuando lo estime oportuno; estos serán de abono por parte de la Dirección cuando resulten satisfactorios y no lo serán en caso contrario. Si ocurre esto último se actuara según lo especificado en los puntos anteriores para los ensayos sistemáticos.

- **Ensayo de absorción**

Método de ensayo

El ensayo de absorción se realiza para comprobar que la granulometría de los áridos, dosificación y procedimiento de fabricación proporcionan al hormigón la compacidad exigida.

Se seguirá el método A definido en la Norma ASTM C-497.

La muestra tendrá una masa mínima de 0,10 Kg., estará exenta de fisuras y comprenderá todo el espesor de la pared de la tubería.

Selección de la muestra

Se realizaran ensayos de absorción a lo largo del proceso de fabricación de la tubería contratada, al menos sobre el uno por ciento (1%) del número total de tubos y no menos de una (1) vez al mes.

Criterios de aceptación

El aumento en peso sobre la muestra seca no excederá del 6%.

Si el testigo supera el test, se aceptara todo el lote al que pertenece. Si se produce un fallo, se repetirá el ensayo con una segunda muestra, de la que se extraerá un nuevo testigo. Si este supera la prueba, se aceptara el lote al que pertenece, si no es así, se rechazara el lote. Sin embargo, se permite extraer testigos de todos los tubos pertenecientes al lote y aceptar aquellos que superen la prueba. Se deberá investigar la causa del fallo para tratar de corregirlo. Al mismo tiempo, se reducirá la producción y se aumentara el control al dos por ciento (2%) de las tuberías producidas. Se volverá al sistema de control primitivo cuando los resultados hayan sido satisfactorios durante cinco (5) pruebas.

Ensayos previos

Antes de enviar ningún tubo a obra, y como comprobación de que el proceso de fabricación es correcto, se procederá a un ensayo de absorción.

Si se supera el ensayo, se podrá comenzar el proceso de fabricación.

En caso contrario, deberán ensayarse dos tubos más y si se produce un fallo, se deberá revisar el proceso de fabricación. Una vez realizadas las modificaciones adecuadas, se repetirá el proceso con otros dos (2) tubos, cuantas veces sea necesario, hasta obtener un resultado satisfactorio.

Abono de los ensayos de absorción

Todos los ensayos previos, incluyendo los que estén motivados por fallos, se harán por cuenta del fabricante y no serán de abono.

Del mismo modo, los ensayos sistemáticos se realizaran por cuenta del fabricante.

Si lo desea el fabricante, los tubos que superen el ensayo y que no se utilicen para el ensayo de aplastamiento a rotura, podrán ser reparados mediante resinas epoxi y utilizados en obra, previa autorización de la Dirección de Obra del sistema de reparación.

- **Ensayo de estanqueidad**

Método utilizado

Este ensayo permite comprobar la estanqueidad de la tubería, que deberá estar libre de grietas, poros o cualquier otro defecto que disminuya aquella.

Se realizara el ensayo hidrostático siguiendo el procedimiento descrito en el apéndice E de la Instrucción Inglesa BS-591-Part 1, elevando la presión interna del agua a 1,40 Kg. /cm² y manteniendo esta durante un (1) minuto.

Nivel de control y selección de la muestra

Los ensayos sistemáticos se realizaran mediante un control a Nivel Normal, eligiendo al azar un número de unidades de cada lote según la Tabla 2.



Criterios de aceptación

Se considera que un tubo ha superado la prueba cuando, durante un tiempo de un (1) minuto, no se producen manchas de humedad con una dimensión mayor de un decimo (1/10) del diámetro nominal, y que en total no supere el cinco por ciento (5%) de la superficie del tubo.

Se aceptara el lote al que pertenece la muestra cuando el número de fallos entre los tubos probados es menor o igual que el valor de la columna 3 de la Tabla 2 antes mencionada.

Si no se cumple esto, se aplicara el mismo criterio que el utilizado para el ensayo de aplastamiento hasta fisuración controlada.

Cuando un lote ha sido rechazado, podrá el fabricante probar todos los tubos que lo componen y serán aceptados los que superen el ensayo.

Ensayos previos

Antes de iniciar la fabricación definitiva de los tubos contratados, se someterán al ensayo hidrostático dos (2) unidades por cada diámetro y carga de aplastamiento.

Si se produce algún fallo, se deberán ensayar otros dos (2), una vez revisado el proceso de fabricación.

Esto se repetirá hasta que no se produzca ningún fallo.

Abono de los ensayos

Todos los ensayos, tanto previos como sistemáticos, durante el proceso de fabricación, serán por cuenta del fabricante, y no serán de abono.

- **Control de la rugosidad de los tubos**

Método de ensayo

Para comprobar que el proceso de fabricación conforma los tubos con la rugosidad admisible, se utilizara el método de comprobación que aparece en el apéndice J de la Norma Inglesa BS-5911.

Selección de la muestra

Se comprobara la rugosidad de un (1) tubo de cada diez (10) que componen el lote definido para los ensayos de flexión transversal e hidrostático.

Criterios de aceptación

Se considera que el acabado de la superficie interna del tubo es aceptable cuando las irregularidades de aquella no producen crestas que originen separaciones del calibre de medida mayores de uno con cinco (1,5) milímetros.

Las protuberancias localizadas podrán ser rebajadas mediante lijado.

- **Inspección de los tubos en procesos de fabricación**

Objeto de la inspección

Durante el proceso de fabricación, la Dirección de Obra enviara un representante que supervise las distintas tareas que componen el proceso de fabricación, y que verifique si estas se realizan conforme a lo especificado en Proyecto, comprobando además si los controles exigidos se realizan en el momento oportuno.

Criterios de conformidad

El representante de la Dirección de Obra podrá presentarse en la factoría en cualquier fase de la fabricación de los tubos a utilizar en obra, sin que medie aviso o comunicación previa al fabricante.

Si todas las labores se realizan de acuerdo a los métodos establecidos y con los controles exigidos, dará su conformidad.

Si apreciara alguna modificación o cambio en el proceso de fabricación, lo comunicara al fabricante y al Contratista para que tome las medidas correctoras necesarias, y hará constar por escrito el incumplimiento detectado, así como el tiempo durante el que estuvo fabricando tubos con el defecto señalado.



Si la Dirección de Obra considerara suficientemente grave el defecto detectado, podrá ordenar al fabricante se realicen ensayos de aplastamiento, de flexión longitudinal, absorción o estanqueidad al menos en dos (2) tubos de la serie fabricada incorrectamente.

Los gastos de estos ensayos serán por cuenta del fabricante.

Si los ensayos no dieran los resultados exigidos, la Dirección de Obra podrá rechazar el lote de tubos con el defecto señalado o bien adoptar las medidas que estime oportunas.

La Dirección de Obra, de acuerdo con el fabricante, podrá en todo momento modificar alguno de los procedimientos constructivos.

Cualquier modificación quedara recogida en un documento que rimaran las partes interesadas, para dejar constancia del compromiso adquirido.

- **Inspección de los tubos acabados**

Objeto de la inspección

El objeto de la inspección final de los tubos es descubrir defectos o imperfecciones que pudieran tener, debido a fallos no sistemáticos ocurridos durante el proceso de fabricación, como pueden ser: coqueras en la superficie interior y exterior, incumplimiento de tolerancias, defectos de acabado, etc., o bien a deterioro durante el transporte, como son grietas, golpes, etc.

Comprobación de dimensiones

a) Selección de la muestra

Se comprobara un (1) tubo de cada diez (10) unidades fabricadas.

b) Dimensiones objeto de comprobación

De cada uno de los tubos se comprobara:

- Diámetro interior

- Diámetro exterior

- Espesor de la pared

- Perpendicularidad de los extremos del tubo.

- Longitud eficaz

- Criterios de aceptación

Los tubos serán aceptados si las diferencias de las dimensiones encuentran dentro de los límites establecidos por las tolerancias.

Algunos defectos podrán ser corregidos de acuerdo con el Director de Obra, y el tubo será aceptado.

El fabricante propondrá a la Dirección de Obra el procedimiento de reparación de los tubos defectuosos.

La Dirección de Obra será el encargado de aceptar o rechazar los tubos que no cumplan los anteriores requisitos.

Comprobación del estado externo de los tubos

a) Selección de la muestra

Serán inspeccionados todos los tubos de las distintas especificaciones que se fabriquen.

b) Aspectos a inspeccionar

Se prestara especial atención a la posible aparición de fisuras, coqueras, otros posibles fallos de hormigonado, curado, etc. Se comprobara, asimismo, posibles roturas de los bordes ocasionados por golpes o un trato inadecuado.

Control de fabricación de las juntas

a) Características de los materiales

Se deberán recibir en fábrica certificados de que cada una de las coladas a las que pertenecen las gomas utilizadas.



Se realizara un ensayo de comprobación de características, por un laboratorio independiente, antes de colocar ningún tubo en obra.

Durante el suministro, se realizaran ensayos cada cincuenta (50) unidades recibidas de fábrica.

b) Criterios de aceptación

Se aceptaran las gomas que cumplan los requisitos señalados en el artículo correspondiente de este pliego.

Si no se supera el ensayo, se deberá realizar otro por cada una de las coladas que componen el lote de 50. Se aceptaran aquellas pertenecientes a las coladas que superen la prueba, rechazándose el resto.

c) Diseño

Se realizaran dos ensayos (2) de comprobación de dimensiones y elasticidad antes de colocar ningún tubo en obra. Durante el suministro de gomas, se realizara un (1) ensayo cada cincuenta (50) unidades recibidas de fábrica.

d) Criterios de aceptación.

Se aceptara el lote de cincuenta (50) unidades cuando se supere las pruebas. En caso contrario, se ensayarán otras dos (2) unidades y se aceptara el lote si no se produce ningún fallo, rechazándose aquel en caso contrario.

e) Abono de los ensayos

Tanto los ensayos de características de los materiales como los de diseño, serán de cuenta del fabricante y no serán de abono.

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de ensayos adicionales, a su cargo si resultan satisfactorios, en caso contrario serán abonados por el Contratista.

- **Control sobre la estanqueidad de las juntas**

Objeto y método del ensayo

Este ensayo tiene por objeto comprobar que tanto los materiales empleados en la junta como el Diseño de esta proporcionan una estanqueidad adecuada en las condiciones de trabajo.

Se emplearan los métodos de prueba de la junta en alineación recta, máxima deflexión y junta con esfuerzo cortante descritos en la Instrucción Inglesa BS-5911-Apendice H.

Selección de la muestra

Se tomaran dos (2) tubos de cada uno de los diámetros contratados, por cada cien (100) unidades fabricadas.

- **Prueba con la máxima deflexión**

Ejecución del ensayo

Se someterá a la junta a un giro no menor que los siguientes valores:

DIAMETRO	ANGULO
150-400	2º
500-800	1º
1000-1200	1º
1500-2000	1º

Se procederá a llenar con agua los tubos, teniendo la precaución de expulsar el aire que pudiera haber en su interior.

Se aplicara una presión hidrostática de 0,7 Kg. /cm², cuidando que este valor se alcance en no menos de cinco(5) segundos, y se mantendrá durante diez (10) minutos.

Criterios de aceptación

Se considera que el ensayo ha sido superado si no se producen fugas en la junta. Las humedades en la superficie no se consideran fugas.

Si el aspecto de la junta no es totalmente satisfactorio, se mantendrá la prueba durante veinticuatro (24) horas.



Cuando una junta no supere el ensayo, se someterán a la misma prueba otras dos (2) juntas con otras cuatro tuberías seleccionadas al azar. Si se produce un solo fallo, se procederá como sigue:

Si el fallo se debe al anillo de goma, se rechazará el lote al que pertenezca y se deberán realizar ensayos con el siguiente lote.

Si el fallo se debe a los tubos, se rechazara el lote al que pertenezcan. No se admitirá el arreglo de los tubos.

- **Prueba en alineación recta**

Ejecución del ensayo

Se colocaran dos tubos perfectamente alineados con una separación mínima entre los planos finales de los tubos de 20 mm, y una vez llenos de agua, se les someterá a una presión interior de 0,9 kg/cm², cuidando que no se alcance la presión de 0,7 kg/cm² en menos de cinco (5) segundos y se mantendrá durante diez (10) minutos.

Criterios de aceptación

Se aplicarán los mismos criterios que para el caso anterior.

- **Prueba con esfuerzo cortante sobre la junta**

Ejecución del ensayo

Se realizara el ensayo según la Instrucción Inglesa BS-5911. Apéndice H, sometiendo a la junta a una sobrecarga de:

- 0,0026 x DN (mm) t hasta DN < 1.500

- 3,8 t 1.500 < DN < 3.000

Criterios de aceptación

Se aplicarán los mismos criterios que en los casos anteriores.

Ensayos previos

Antes de iniciar la fabricación continuada de los tubos y juntas se realizara un ensayo de estanqueidad de punto completo por cada diámetro, pudiendo iniciarse la fabricación si es satisfactoria.

Abono de los ensayos

Todos los ensayos de estanqueidad de las juntas serán por cuenta del Contratista y no serán de abono.

- **Marcado de los tubos, sello de conformidad**

Objeto del marcado y sello de conformidad

Cada uno de los tubos ira marcando con una serie de datos que definan sus características y que permitan identificar los distintos tipos fabricados.

Igualmente, cada uno de los tubos que se envíen a obra, irán marcados con un sello de conformidad que indique la pertenencia de esa unidad a un lote que ha superado todas las pruebas especificadas en este Pliego y que garanticen su idoneidad para la utilización de las condiciones de proyecto.

Datos y características de los tubos

Los datos que deberán figurar en la pared de los tubos son:

Diámetro en mm “DN “

Tubo de hormigón en masa “HM “, o de hormigón armado “HA” , en su caso.

Clase a la que pertenece.

Indicador del tipo de cemento empleado.

Día, mes y año de fabricación

No dentro de la serie del mismo tipo, y lote al que pertenece, 128-3.



Sello de conformidad

Una vez que una muestra representativa de un lote ha superado las pruebas, se marcarán todos los tubos por un representante de la Dirección de Obra, con el sello de conformidad.

Método de marcado

Se podrán marcar los tubos con cualquiera de los dos sistemas siguientes:

- Pintura imborrable aplicada con “spray “ sobre una matriz, tan pronto como sea posible después del desmoldeo.
- Caracteres grabados en la pared del tubo con una profundidad aproximada de 2 mm. Las tuberías de tamaño igual o superior a 700 mm llevarán el marcado por la cara interior del tubo.

- **Pruebas de conducciones de saneamiento instaladas**

Tipos de pruebas

Una vez instalada la canalización, se realizarán las siguientes pruebas:

Inspección visual.

Inspección por T.V.

Estanqueidad.

Infiltración.

El Contratista proporcionará todos los medios, material y personal necesarios para efectuar las pruebas indicadas. La Dirección de Obra comprobará que los equipos de medida suministrados por el Contratista están debidamente contrastados. Las prestaciones del Contratista, descritas en el apartado anterior comprenderán todas las operaciones necesarias para que la Dirección de Obra pueda llevar a cabo las medidas descritas en las pruebas.

Los trabajos y prestaciones que realice el Contratista para la realización de los ensayos no son de abono independiente, ya que se consideran incluidos en el precio de la tubería.

Se realizarán pruebas en dos periodos diferentes:

a) Antes de rellenar la zanja:

Las pruebas se efectuarán una vez montada y limpia la tubería, y antes de hormigonar los apoyos de la misma, si así se especificase.

La longitud del tramo a probar estará comprendida entre 50 y 100 m. La prueba comprenderá alguno de los siguientes ensayos:

Inspección visual

Inspección por TV

Estanqueidad

b) Después de rellenar la zanja:

La prueba se efectuará una vez montada y limpia la tubería, hormigonados los apoyos y rellenada la zanja. La longitud del tramo a probar será menor de 50 m.

La realización de la prueba se efectuará por alguno de los siguientes sistemas:

Inspección visual

Inspección por TV

Infiltración (si hay nivel freático)

Criterios para elección del tipo de prueba

Para la elección del tipo de prueba se tendrán en cuenta los siguientes parámetros:

a) Diámetro de la tubería

b) Posición del nivel freático

c) Facilidad para conseguir agua

*Pruebas en función del diámetro de la tubería*

a) Tuberías de diámetro igual o menor de 60 cm.

Antes de rellenar la zanja: Inspección por TV y prueba de estanqueidad. Después de rellenar la zanja: Infiltración e Inspección por TV

b) Tuberías de diámetro igual o mayor de 70 cm.

Antes de rellenar la zanja: Inspección visual y prueba de estanqueidad. Después de rellenar la zanja: Inspección visual.

c) Tuberías especiales.

Tuberías en zonas con posible intrusión de agua salada. En estas zonas se colocaran tuberías de baja presión (convencional de saneamiento con tipo de junta de máxima calidad).

Las pruebas a realizar serán las exigidas para este tipo de tubería, con tolerancias de infiltración que podrán ser más estrictas si así lo determina el P.C.T.P.

d) Conducciones en túnel: Prueba de infiltración: Inspección por TV

Especificación de las pruebas

El Contratista notificara a la Dirección de Obra con (2) días de antelación la fecha y hora de la realización de las pruebas. Antes de realizar la prueba de estanqueidad, se verificara la adecuada colocación de los tubos y se realizaran todos los anclajes necesarios.

Prueba de estanqueidad

La prueba de estanqueidad se realizara obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua. Se llenara completamente de agua la conducción y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de conducción en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba después de haber llenado la conducción de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba será de dos (2) horas y la pérdida en ese tiempo será inferior al valor dado por la formula.

$$V = K \cdot L \cdot D$$

Donde:

V = Pérdida total en la prueba de litros

L = Longitud del tramo objeto de las pruebas

D = Diámetro interior en metros

K = Coeficiente del material de la conducción

Para el coeficiente K se adoptaran los siguientes valores: Hormigón en masa K = 1.00

Hormigón armado K = 0.40

Hormigón pretensado K = 0.25

En cualquier caso, el Contratista está obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aun cuando el total sea inferior al admisible.

Infiltración

En el tramo de prueba se incluyen los pozos de registro.

Antes de comenzar la prueba se cierran todas las entradas de agua al tramo.

Se afora el volumen de infiltración en 30 minutos, siendo el volumen máximo admisible: $V < A \cdot L / m1 \times m0 \times hm / 2$ max.

Siendo,

hm = altura media del nivel freático sobre el tramo.

A = volumen de infiltración admisible por metro lineal de tubería y metro de diámetro de tubería. El coeficiente A será igual a 0,1.



En los pozos de registro ensayados aisladamente no se admitirá una infiltración superior a 1 l/hora.

En caso de entrada de agua detectada por inspección visual o por TV, el Contratista llevara a cabo las reparaciones oportunas.

Inspección visual o por TV

En la inspección visual o por TV se comprobaran, como mínimo:

- Residuos y obstrucciones existentes.
- Existencia de fisuras, no siendo aceptables las tuberías que presenten fisuras de ancho mayor de 1,5 mm.
- Juntas mal acopladas y/o mal selladas.
- Suavidad de la rasante, no siendo aceptables las tuberías que presenten puntos altos o elevada rugosidad.
- Conexiones a las arquetas y a otras conducciones debidamente ejecutadas y selladas.
- Tapas de registro bien instaladas.
- Partes de acceso.

El Contratista está obligado a realizar, a su costa, las correcciones que, como consecuencia de la inspección visual, proponga la Dirección de Obra.

Revisión general de la red

Una vez finalizada la obra y con anterioridad a efectuar la recepción provisional, se comprobará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera y verificando el paso correcto del agua en los pozos de registro aguas abajo.

El Contratista suministrará, a su costa, el personal y los materiales necesarios para efectuar esta prueba.

2.2.3.5 Medición y abono de las obras

2.2.3.5.1 Instalación de conducciones de saneamiento

Conducciones de Saneamiento

Las conducciones se medirán por metros lineales (ml) de su generatriz inferior, descontando las longitudes de las interrupciones debidas a arquetas, pozos de registro, etc.

A dicha medición se le aplicará el precio unitario correspondiente, según el tipo y diámetro del tubo.

El importe resultante comprende el replanteo, la nivelación y el suministro de las conducciones, la preparación de las superficies de asiento, incluso su compactación, el suministro, montaje, y ejecución de las juntas, piezas especiales y empalmes con arquetas, pozos de registro u otras tuberías, junto con los ensayos y pruebas de la tubería tanto en fábrica como una vez instalada.

Las piezas especiales, excepcionalmente, se medirán por metro lineal (m) y se abonarán a su correspondiente precio. Las piezas rectas cortas no se considerarán como piezas especiales.

Excavación de zanjas y pozos

La excavación en zanjas, pozos y cimientos se medirá por metros cúbicos (m³) encontrando el volumen del prisma de caras laterales según la sección teórica deducida de los planos con el fondo de la zanja y de la rasante del terreno. La medición ha sido calculada suponiendo que la explanación general de viales y parcelas ha sido ejecutada previamente. Dado que la ejecución de ambos contratos se realizara simultáneamente, el Director Facultativo de las obras podrá adaptar el plan de trabajo para minimizar la excavación y rellenos del saneamiento, ejecutándolo antes o después de la explanación general según los tramos. La sección teórica de cálculo de la medición de abono se realizará partiendo de la situación del terreno en el momento de realizar la excavación.

En excavaciones de cimientos de estructuras y muros se encontrará el volumen del prisma de caras laterales verticales, la base inferior de las cuales, situada en la cota de cimiento, es determinada por la superficie de lados paralelos, a una distancia de cincuenta centímetros (50 cm) a cada lado de la zapata contra el terreno y la base superior de la cual es la intersección de las caras laterales con el fondo del desmonte, la cota de explanación o, en caso de obras situadas fuera de desmonte a realizar, con el terreno natural.



El volumen realmente excavado por los taludes y sobreanchos reales ejecutados, se considera en todo caso incluido dentro de la medición teórica definida en el párrafo anterior, siendo esta la única objeto de abono.

Si en obras situadas bajo un terraplén incluido en el mismo contrato de obras, o dentro de él, el Ingeniero Director autorizara la excavación después de realizar este, la excavación del terraplén no será de abono.

En el precio correspondiente se incluye el apuntalamiento y los agotamientos necesarios.

El transporte de productos sobrantes a vertedero, incluyendo canon de vertido y mantenimiento del vertedero, o bien al lugar de utilización o, en su caso, grupo intermedio y su posterior carga y transporte al lugar de uso y el refinado de la zanja o pozo excavado se medirá de acuerdo la sección teórica con los mismos criterios anteriormente especificados, por diferencia entre la sección teórica de excavación y la de rellenos. Encaso de utilización de vertedero, el contratista no podrá verter material procedente de la obra sin que previamente este aprobado el vertedero por el director de la obra.

Cuando durante los trabajos de excavación aparecen servicios existentes, con independencia que estos se hayan contemplado o no en el proyecto los trabajos se ejecutaran incluso con medios manuales, para no dañarlas instalaciones, contemplándose la excavación con el calzado o colgado en buenas condiciones de las tuberías de agua, gas, alcantarillado, instalaciones eléctricas, telefónicas, etc., o cualquier otro servicio que sea preciso descubrir sin que el contratista tenga ningún derecho a pago por estos conceptos.

El precio es único para cualquier naturaleza del terreno y los medios de excavación, incluida la voladura. El precio a aplicar será el ofertado por la empresa adjudicataria a la licitación considerado el precio “a riesgo y ventura”, independientemente del porcentaje real de roca y voladura que aparezca en la obra. Encofrado y desencofrado de estructuras de hormigón. Los encofrados se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie en contacto con el hormigón, medidos sobre Planos o en la Obra. A tal efecto, los forjados se consideran encofrados por la cara inferior y bordes laterales, y las vigas por sus laterales y fondos.

Rellenos de zanjas

Los rellenos de zanjas se abonaran por metros cúbicos (m³) obtenidos encontrando el volumen del prisma de caras laterales según la sección teórica deducida de los planos con el fondo de la rasa y del terreno sin que puedan superar como máximo, los de las secciones teóricas correspondientes y descontando el volumen de la conducción colocada, no abonándose aquellos que se deriven de

excesos en la excavación, salvo los inevitables y aprobados por la Dirección de Obra, estando obligado no obstante, el contratista, a realizar estos rellenos a su costa y en las condiciones establecidas.

El material de relleno podrá ser el mismo que se obtenga por la excavación de zanjas de acuerdo con los planos de detalle y a criterio de la Dirección facultativa.

Si el Contratista, al excavar, dadas las características del terreno, no pudiera mantenerse dentro de los límites de los taludes establecidos en el Plano de secciones tipo de zanja, deberá comunicarlo a la Dirección de Obra, para que esta pueda comprobarlo “in situ”, y de su visto bueno o reparos al abono suplementario correspondiente.

En los precios citados, están incluidos el suministro del material y todas las operaciones necesarias para la realización de estas unidades de obra según la procedencia del material utilizado.

Fundición

Salvo indicación en contra, en el Pliego Particular, se abonaran y medirán por unidades.

Juntas de Estanqueidad

Se consideran incluidas en el precio del tubo.

2.2.3.5.2 Arquetas y pozos de registro

Las arquetas y los pozos se abonaran por unidad de obra totalmente terminada, incluyendo la excavación y el relleno necesario para su completa definición, tapas y la parte proporcional de peldaños de polipropileno.

Todos los trabajos y gastos que correspondan a las operaciones descritas anteriormente están comprendidos en los precios unitarios, incluyendo el acopio del material que vaya a ser empleado en otros usos y en general todas aquellas que sean necesarias para la permanencia de las unidades de obra realizadas, como el refino de taludes y fondo, pasarelas, escaleras, señalización.

No se aceptaran suplementos en los precios unitarios de pozos por la presencia de servicios existentes que ocasionen un menor rendimiento a causa de la realización de esta operación a mano o mina.

2.2.3.5.3 Imbornales y sumideros



Los imbornales y sumideros se abonaran por unidades (Ud.) realmente construidos. En esta unidad se considerara incluida la arqueta y pozo de caída de aguas y la rejilla y tapa, así como la excavación y relleno, excepto prescripción en contra. También se incluirá el precio de la conducción para comunicar el imbornal con el pozo de registro más próximo, incluido la excavación y el relleno, siempre que el proyecto no se mida y abone como ml. de conducción.

II.2.3.5.4 Caces de recogidas pluviales.

Los caces de recogida se medirán por metros lineales (ml) realmente ejecutados, medidos según el eje del tubo del caz. A dicha medición se le aplicara el precio unitario correspondiente. En el importe resultante queda incluida la preparación del asentamiento, caz, rejilla, relleno, compactación, así como cualquier otra operación necesaria para dejar acabada la unidad.

2.2.3.5.5 Entibación.

Se abonara por metros cuadrados realmente entibados midiendo ambas caras de la excavación, utilizando el precio de los cuadros de precios.

2.2.3.5.6 Obras que no son de abono

No serán de abono al Contratista las obras de cualquier clase que no se ajusten al Proyecto o a lo expresamente ordenado por el Técnico Titulado Director, y que el Contratista haya ejecutado por error o por su conveniencia o comodidad.

2.2.4 Abastecimiento de agua

El presente capítulo del Pliego tiene por objeto describir las obras, fijar las condiciones técnicas de los materiales y el procedimiento a seguir para su ejecución, medición y abono de las obras.

2.2.4.1 Instrucciones, normas y disposiciones aplicables

Serán de aplicación las siguientes disposiciones, normas y reglamentos cuyas prescripciones (en cuanto puedan afectar a las obras objeto de este Pliego) quedan incorporadas:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobado por O.M. de 28 de Julio de 1974 (B.O.E. de 2,3 y 30 de Octubre de 1974).

2.2.4.2 Condiciones que deberán reunir los materiales

2.2.4.2.1 Generalidades.

En el Pliego de Condiciones Técnicas Generales del Proyecto de Urbanización, se definen, con carácter general, las condiciones que deben reunir los materiales.

La cama de asiento de las tuberías se realizara mediante tierras arenosas procedentes de la excavación, previa autorización de la Dirección Facultativa.

Los morteros utilizados responderán a los tipos M-20 para el rejuntado de las fábricas de ladrillos y M-40 para el enfoscado interior de las mismas.

Los hormigones utilizados serán HM-20 en soleras de las arquetas y HA-25 en hormigones armados de los anclajes. Las armaduras de los anclajes serán del tipo B-500-S.

Las tapas de las arquetas tendrán las dimensiones marcadas en los planos.

2.2.4.2.2 Tuberías prefabricadas

Condiciones Generales

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no admitiéndose otros defectos de regularidad que los de carácter accidental, o local, que estén dentro de las tolerancias prescritas, y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad de desagüe. La reparación de tales defectos no se realizara sin la previa autorización de la Dirección de Obra.

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores y, especialmente, las interiores queden regulares y lisas.

Las características resistentes de las tuberías y sus piezas especiales serán las adecuadas para soportar las presiones máximas de servicio, las sobrepresiones por golpe de ariete, las cargas transmitidas por el relleno de tierras y el tráfico previsto en cada caso.

Todos los elementos de la conducción deberán ser absolutamente estancos, y no producirán alteración alguna en las características físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas de las aguas, aun teniendo en cuenta el tiempo y los tratamientos fisico-químicos a que estas hayan podido estar sometidas.

Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que estas sean estancas, a cuyo fin los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

Todas las piezas constitutivas de mecanismos (llaves, válvulas, juntas mecánicas, etc.) deberán, para un mismo diámetro nominal y presión normalizada, ser rigurosamente intercambiables. A tal efecto, el montaje de las mismas deberá realizarse en fábrica empleándose plantillas de precisión y medios adecuados



Tuberías de Fundición Dúctil

- **Calidad de la fundición**

Para la fabricación de tubos, uniones, juntas, piezas especiales, etc., se empleara fundición dúctil (fundición gris con grafito esferoidal), cumpliendo los requisitos que se especifican en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales.

- **Fabricación**

Los tubos, válvulas y, en general, cualquier pieza de fundición para tuberías, serán desmoldeados con todas las precauciones necesarias para evitar su deformación, así como los efectos de retracción perjudiciales para su buena calidad. Los tubos rectos se fundirán por centrifugación en boquilla metálica o moldes de arena.

De acuerdo con lo indicado en el epígrafe anterior, las características mecánicas de la fundición dúctil para tubos, deberán ser las siguientes:

Resistencia mínima a la tracción 4,3 N/mm² (43 Kg. /mm²)

Alargamiento mínimo a la rotura 8%

Dureza Brinell máxima: 230

Las piezas especiales y restantes elementos se podrán fundir horizontalmente, si lo permite su forma. Las características mecánicas de la fundición dúctil para las piezas, deberán ser las siguientes:

Resistencia mínima a la tracción 4,3 N/mm² (43 Kg. /mm²)

Alargamiento mínimo a la rotura 5%

Dureza Brinell máxima: 230

- **Protección**

Todos los tubos, uniones y, piezas se protegerán con revestimientos, tanto en el interior como en el exterior.

Antes de iniciar su protección, los tubos y piezas se deberán limpiar cuidadosamente, quitando toda traza de óxido, arenas, escorias, etc.

El revestimiento deberá secar rápidamente sin escamarse ni exfoliarse, estará adherido y no se agrietará. No deberá contener ningún elemento soluble en el agua, ni productos que puedan proporcionar sabor ni olor al agua que conduzcan, habida cuenta incluso de su posible tratamiento.

Los tubos llevarán interiormente un revestimiento de mortero de cemento efectuado por centrifugación, el cual deberá cumplir la Norma ISO 4179. Exteriormente se protegerán con pintura epoxi de secado rápido.

En las piezas especiales, tanto el interior como el exterior, se protegerá con pintura epoxi de secado rápido.

- **Espesores**

Los espesores de los tubos y piezas especiales deberán ser suficientes para que la presión de la prueba hidráulica en fábrica (presión normalizada) no sea inferior a la nominal.

Las modificaciones del espesor de la pared se efectuarán, en general, a costa del diámetro interior.

Si al reforzar el tubo es necesario también un refuerzo del enchufe, este será a costa de la forma exterior del mismo.

- **Longitudes**

Se entenderá como longitud de los tubos, la nominal entre extremos en los tubos lisos, o la útil en los tubos de enchufe. La longitud no será menor de tres (3) metros ni mayor de seis (6) metros, salvo casos especiales.

- **Juntas**

Los tipos de juntas a utilizar serán los siguientes:

Junta automática flexible: en las uniones de tubos terminadas.

Junta mecánica express: en las piezas especiales.

Junta de brida: en las piezas terminales, para unir a válvulas, carretes de anclaje y desmontaje, etc.

Juntas acerrojadas en las desviaciones de los tubos absorbidas por la junta.

Tuberías de Polietileno

- **Características Generales**



Serán de aplicación las especificaciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, respecto a las condiciones que deberá poseer el material constituyente. El polietileno puro será fabricado a baja presión, llamado polietileno de alta densidad.

El polietileno puro fabricado a baja presión (alta densidad) que se utilice en tuberías tendrá las siguientes características:

Peso específico mayor de novecientas cuarenta milésimas de gramo por mililitro (0,940 gr. /ml) (UNE 53188).

Coeficiente de dilatación lineal de doscientas a doscientas treinta (200 a 230) millonésimas por grado centígrado. En este tipo de materiales los movimientos producidos por la dilatación dan lugar, en las coacciones, a incrementos tensionales de poca consideración (UNE 53126).

Temperatura de reblandecimiento no menor de cien grados centígrados (100o C) realizado en ensayo con carga de un (1) kilogramo (UNE 53118).

Índice de fluidez: se fija como máximo en cuatro decimas (0,4) de gramo por diez (10) minutos (UNE 53188). Módulo de elasticidad a veinte grados centígrados (20o C) igual o mayor que nueve mil (9.000) Kg/cm².

Valor mínimo de la tensión máxima del material a tracción: no será menor de ciento noventa (190) kilogramos por centímetro cuadrado. El alargamiento a la rotura no será inferior al ciento cincuenta por cien (150%) con velocidad de cien mas-menos veinticinco (100 + 25) milímetros por minuto (UNE 53023).

El material del tubo estará constituido por:

Polietileno puro negro de humo finamente dividido (tamaño de partícula inferior a veinticinco milimicras). La dispersión será homogénea con una proporción del dos por cien y una tolerancia de más-menos dos decimas por ciento (2 + 0,2%).

Eventualmente, otros colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares, en proporción no mayor de tres decimas por ciento (0,3%), y siempre que su empleo sea aceptable, según el Código Alimentario Español. Queda prohibido el polietileno de recuperación.

- **Fabricación**

Los tubos se fabricaran en instalaciones especialmente preparadas con todos los dispositivos necesarios para obtener una producción sistematizada y con un Laboratorio para poder comprobar, como mínimo y mediante muestreo, las condiciones de resistencia y absorción exigidas al material.

No se admitirán piezas especiales fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos.

- **Clasificación**

Los tubos se clasificaran por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo. Dicha presión de trabajo se entenderá para cincuenta (50) años de vida útil de la obra y veinte grados centígrados (20o C) de temperatura de uso del agua. Cuando dichos factores se modifiquen, se definirán explícitamente el periodo útil previsto y la temperatura de uso.

- **Diámetros nominales y Tolerancias**

Los diámetros nominales se refieren a los exteriores de los tubos, y las tolerancias admitidas proporcionan los valores máximos, en milímetros, de dichos diámetros. No se admitirán tolerancias en menos.

- **Espesores y Tolerancias**

Los espesores y tolerancias se ajustaran a los valores indicados en el Pliego General. No se admitirán tolerancias en menos.

- **Aspecto de los Tubos**

El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.

- **Juntas y Uniones**

Las condiciones de funcionamiento de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

2.2.4.2.3 Valvulería

Las válvulas de la red serán de accionamiento manual, con cierre elástico, y del mismo diámetro que la tubería sobre la que se instalan, según definición en planos y precios.

2.2.4.3 Condiciones de la ejecución de las obras

2.2.4.3.1 Generalidades

Las tuberías se asentaran como mínimo sobre 15 cm de cama de tierras arenosas, dejando libres las zonas de juntas y rellenándolas posteriormente, una vez ejecutadas.



Antes de proceder al relleno y tapado de las zanjas se comprobará que el revestimiento de protección exterior de las tuberías no ha sido dañado. Si así hubiera sido se procederá a su reparación mediante pintura epoxi desecado rápido, para una vez seca la pintura efectuar el relleno de la zanja.

2.2.4.3.2 Tuberías y piezas especiales

Especificaciones

Serán de aplicación las especificaciones del Pliego General que contemplan los siguientes aspectos:

Transporte y manipulación de las tuberías

Zanjas para alojamiento de tuberías

Montaje de tubos, camas de apoyo, relleno de zanjas

Juntas

Sujeción y apoyo en codos, derivaciones y otras piezas.

Obras de fábrica necesarias para alojamiento de válvulas, ventosas, y otros elementos.

Lavado y tratamiento de depuración bacteriológica de las tuberías antes de su puesta en servicio.

Instalación

La instalación de tuberías de presión se ajustará a lo especificado en los planos y resto de documentos de este Proyecto, así como a las instrucciones que dicte, al efecto, el Director de Obra.

Zanjas

La excavación, acondicionamiento y relleno de las zanjas se ajustará a lo establecido anteriormente por el Pliego General y este mismo Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Anclajes

En los cambios de alineaciones (horizontales y verticales), así como en las tes, válvulas y testers de la red, la tubería se anclará, mediante un carrete de anclaje embutido en fábrica de hormigón armado con las formas y dimensiones señaladas en los Planos. Cuando el cambio de alineación no permite la instalación de un codo y la desviación de la tubería lo absorbe la junta, se calzará la tubería (con madera, hormigón, etc.) antes de proceder al relleno, para impedir su movimiento posterior.

Relleno de zanjas

No se colocarán 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 de la zanja, y también para protegerlas en lo posible de los golpes. Siempre que en el material de las juntas intervenga cemento o elementos no elásticos se colocarán como mínimo 6 tubos por delante de cada junta antes de terminarla totalmente. En caso que sea necesario colocar los tubos sobre soportes de hormigón estos abrazarán el tubo en su parte inferior según un ángulo de, por lo menos, 90º y tendrán una dimensión mínima en el sentido longitudinal de la conducción de 30 cm.

La distancia entre ejes de 2 soportes sucesivos será igual a 0,60 veces la longitud del tubo.

Los dos soportes de un mismo tubo serán siempre contruados de los mismos materiales.

Montaje

El montaje de las tuberías se realizará cuesta arriba, es decir, partiendo de los puntos bajos, para facilitar la colocación.

Unión de tubos

Antes de proceder a la unión de los tubos, se examinarán para cerciorarse y lograr que su interior esté libre de tierra, piedras, objetos, útiles de trabajo, etc. Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua, o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con cuidado el interior de la tubería, al reanudar el trabajo, por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma, que será retirado.

Reparación de daños

Si por las operaciones de montaje resultara dañado el revestimiento protector de la tubería se repondrá mediante pintura epoxi de secado rápido.

Lavado

Una vez terminada la instalación se procederá al lavado de la misma, mediante llenado total de agua en la tubería. Acabado este, se abrirán todos los desagües, hasta vaciar del todo la tubería.

Tratamiento

En el punto de alimentación de la tubería, utilizando alguna entrada, se introducirán pastillas de hipoclorito, H.T.H., a razón de 1,4 gr. por cada m³ de agua, lo que supone un gramo de cloro por metro cubico de agua.



Se llenara de nuevo la tubería con agua y se mantendrá la desinfección un mínimo de 24 horas.

Pasado este tiempo, se efectuara el desagüe total y su llenado definitivo, para poder ponerla en servicio.

2.2.4.3.3 Valvulería

Las válvulas de la red se instalaran con un carrete de desmontaje adosado a un lado y un carrete de anclaje al otro.

Los desagües verterán sobre la propia arqueta en la que se sitúan, realizándose la evacuación a la red de saneamiento mediante un colector tubular de 30 cm de diámetro. Se prohíbe expresamente la conexión directa del desagüe a la red.

2.2.4.4 Pruebas mínimas para la recepción de las obras

2.2.4.4.1 Tuberías y piezas especiales

Pruebas de recepción en obra de los tubos y de los restantes elementos

Después de efectuarse las pruebas en fábrica, el contratista deberá transportar a obra los tubos y de más elementos de las conducciones.

Al llegar los tubos a obra, y antes de ser descargados de los camiones, en su defecto, antes de su colocación en zanja, serán inspeccionados, todos y cada uno de aquellos, procediéndose a los controles siguientes:

Que los tubos vienen acompañados de su volante de identificación y del certificado de haber sido recibidos por la Dirección Técnica en la fábrica, así como estar dentro del plazo de validez de dicha recepción.

Que no han sufrido desperfectos posteriores a la recepción en fábrica.

Que los elementos de las juntas cumplen las condiciones del proyecto correspondiente.

Los tubos y elementos que hayan sufrido averías durante el transporte o que presentasen defectos no apreciados en la recepción en fábrica, serán rechazados.

El Director de Obra, si lo estima necesario, podrá ordenar, en cualquier momento, la repetición de pruebas sobre los tubos ya ensayados en fábrica.

El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitara los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantara Acta, y los resultados obtenidos prevalecerán sobre los de las primeras.

Si los resultados de estas últimas pruebas fueran favorables, los gastos serán a cargo de la Administración, y 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 Obra.

Respecto a la aceptación o rechazo de los tubos, se tendrá en cuenta lo siguiente:

Clasificado el material por lotes, las pruebas se efectuaran sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignaran al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales establecidas y las dimensiones y tolerancias definidas, serán rechazados.

Cuando un tubo, elemento de tubo, o junta, no satisfaga una prueba, se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazara el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

Pruebas en zanja

Una vez instaladas las tuberías y antes de su recepción, se procederá a la realización de las pruebas preceptivas de presión interior y estanqueidad, de acuerdo con las especificaciones indicadas en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales.

2.2.4.5 Medición y abono de las obras

2.2.4.5.1 Tuberías

Se abonaran por los metros lineales (ml) del tipo correspondiente realmente colocado en obra y medido sobre el terreno.

El precio comprenderá el suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, construcción de juntas de toda clase y gastos de las pruebas preceptivas.

La propia junta no constituye ninguna unidad de obra, estando incluida su repercusión, tanto de material como de colocación, en el precio del metro lineal de la tubería.

2.2.4.5.2 Piezas especiales, valvulería



Las piezas especiales quedan incluidas como parte proporcional en el precio de la tubería repercutido previamente.

En el precio de las válvulas instaladas en las conducciones lineales se medirán independientemente todas las piezas especiales de su entorno inmediato, tales como: carretes de anclaje y desmontaje, piezas de acoplamiento a tuberías, juntas, etc. En dicho precio se incluye el suministro de todas ellas, su colocación y las pruebas a las que deban ser sometidas.

Los anclajes de la red (en codos, tes, reducciones, válvulas, testers, etc.) constituyen unidad de obra, midiéndose y abonándose con tal criterio.

2.2.4.5.3 Acometidas

Las acometidas se medirán y abonarán por unidades de obra totalmente terminadas y probadas, mediante una única unidad de obra que comprende la toma, propiamente dicha, hasta la arqueta de corte, y desde esta arqueta hasta el interior de parcela según plano de detalles.

En esta unidad el precio incluye la excavación y el relleno posterior de la zona de obra, los levantados y reposiciones de pavimentos (si fueran necesarios), la conexión con la tubería a la que entroncan, las piezas de toma con válvulas de retención, la tubería propiamente dicha, y la llave de corte con la arqueta sobre la que se instala.

2.2.5 Red de energía eléctrica.

El presente capítulo del Pliego tiene por objeto describir las obras, fijar las condiciones técnicas de los materiales y el procedimiento a seguir para su ejecución, medición y abono de las obras de suministro y distribución de energía eléctrica.

2.2.5.1 Instrucciones, normas y disposiciones aplicables

Para la redacción del presente capítulo se han tenido presentes los criterios marcados por las Normas y Reglamentos vigentes:

- Reglamento técnico de Líneas Aéreas de Alta Tensión, según Decreto 3151/1968, publicado en el B.O.E. de fecha 27 de Diciembre.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, según Real Decreto 3275/82 de fecha 12 de Noviembre, publicado en el B.O.E. de 1 de Diciembre.
- Instrucciones Técnicas Complementarias, según Orden de 6 de Julio de 1.984, publicado en el B.O.E. de 1 de Agosto.

- Orden de 27 de Noviembre de 1.987 por la que actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias MIERAT13y MIE-RAT 14, publicada en el B.O.E. de 5 de Diciembre.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, según Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, publicado en el B.O.E. de 18 de Septiembre de 2002.

- Orden de 31 de Octubre de 1.973 sobre Técnicas Complementarias MIE-B.T., publicado en el B.O.E. del 27, 28 y 29 de Diciembre.

- Norma Básica NBE-CPI-91 sobre condiciones de Protección Contra Incendios en los edificios.

- Cada material cumplirá la Norma UNE correspondiente.

- Normas particulares de la Empresa Suministradora de Energía.

El diseño de las redes descritas en este capítulo se ha realizado ajustándose a los Proyectos Tipos de Línea Subterránea de AT hasta 30 kV (MT-NEDIS 2.31.01 Edición 4a, Noviembre 1999) y de Línea Subterránea de Baja Tensión (MT-NEDIS 2.51.01 (99-11) de IBERDROLA.

Estarán a cargo de la Contrata todos los trabajos de vigilancia, revisión y la limpieza de las construcciones e instalaciones eléctricas.

2.2.5.2 Redes subterráneas

2.2.5.2.1 Objeto.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de instalación de redes subterráneas de distribución de energía eléctrica.

2.2.5.2.2 Campo de aplicación.

Este Pliego de Condiciones se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en la ejecución de redes subterráneas de Media y Baja Tensión.

Los pliegos de condiciones particulares podrán modificar las presentes descripciones.

Ejecución del trabajo.

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte y del bien hacer.

2.2.5.2.3 Trazado.



Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutaran en terreno de dominio público, bajo 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 marcaran en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se deje llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicaran sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto. Se estudiara la señalización de acuerdo con las normas municipales precisas tanto de las zanjas como de los pasos que sean necesarios para los accesos a las parcelas 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.

2.2.5.2.4 Apertura de zanjas.

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso. Se procurara dejar un paso 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, teléfonos, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejaran pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación, se precisara de un permiso especial.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán:

- Profundidad de 80 cm y anchura de 50 cm para canalización de baja tensión bajo acera.
- Profundidad de 100 cm y anchura de 60 cm para canalizaciones de baja tensión bajo calzada o de alta tensión bajo acera o calzada indistintamente.

2.2.5.2.5 Canalización.

Los cruces de las vías públicas o privadas se realizaran con tubos, ajustándose a las siguientes condiciones:

- Se colocaran 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 numero de la zona y situación del cruce (en cada caso se fijara el numero de tubos de reserva).

- Los extremos de los tubos en los cruces llegaran hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
- En las salidas, el cable se situara en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.
- Siempre que la profundidad de zanja bajo la calzada sea inferior a 80 cm en el caso de B.T. se utilizaran chapas o tubos de hierro o otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo deberán colocarse las tres fases de M.T. o las tres fases y neutro de B.T.

2.2.5.2.6 Zanja.

Cuando en una zanja coinciden cables de distintas tensiones se situaran en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La separación entre dos bandas de cables será como mínimo de 20 cm. 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.

2.2.5.2.7 Cable entubado.

El cable en parte o en todo su recorrido ira en el interior de tubos de PVC 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 nivelado cuidadosamente después de echar una capa de arena fina.

Se debe evitar la posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación con el perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada quince o veinte metros según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 2 metros en las que se interrumpirá la continuidad de la tubería. Una vez tendido el cable, estas calas se taparan cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos recibiendo sus uniones con cemento.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o de ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura del tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro



exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90 grados, y aun estos se limitaran a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes.

En la arqueta los tubos quedaran 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 taponaran con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo.

La arqueta se rellenara 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.

2.2.5.2.8 Cruzamientos y paralelismos.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 20 cm.

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 un metro.

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 metro 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 50 cm para gasoductos y 30 cm 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 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 este contenido en una protección de no más de 100 m.

· 1 m en caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

En el caso de cruzamientos 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 50 cm.

2.2.5.2.9 Transportes de bobinas de cables.

La carga y descarga sobre camiones y 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 caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Las bobinas no deben almacenarse sobre suelo blando. Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

2.2.5.2.10 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.

Cuando los cables se tienden 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 adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por mm² 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 al cable.



Durante el tendido se tomaran 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 siempre hacerse a mano.

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 dejara 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 dejaran los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Si las pendientes son muy pronunciadas 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 debe la entubar la canalización asegurando con cemento el tramo afectado.

Cada metro y medio se envolverán las tres fases de M.T o las tres fases y el neutro de B.T., se colocara una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos. Nunca se pasaran dos circuitos de M.T. por un mismo tubo. Una vez tendido el cable los tubos se taparan con yeso y yuste, de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

2.2.5.2.11 Protección mecánica.

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimientos de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choques de herramientas metálicas. Para ello se colocara una placa de PVC o una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura d 25 cm cuando se trate de proteger un solo cable. La anchura se incrementara en 12.5 cm por cada cable que se añada en la misma capa horizontal.

2.2.5.2.12 Señalización.

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalizado por una cinta de atención de acuerdo con la recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 20 cm por encima de ladrillo. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de distinta tensión estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

2.2.5.2.13 Identificación.

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

2.2.5.2.14 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 20 primeros cm de forma manual y para el resto deberá usarse apisonado mecánica.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm de espesor, las cuales serán apisonadas 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 deficiente realización de esta operación, 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 ejecución que la zanja.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el Proyecto o, en su defecto donde señale el Director de Obra.

2.2.5.2.15 Reposición de pavimentos.

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos. Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losas, adoquines, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

2.2.5.2.16 Puesta a tierra.

Todas las pantallas en M.T. de los cables deben ser puestas a tierra al menos en los extremos de cada cable. Si los cables son unipolares o las pantallas en M.T. están aisladas con una cubierta no metálica, la puesta a tierra puede ser realizada en un solo extremo, con tal de que en el otro extremo se adopten protecciones contra la tensión de contacto de las pantallas del cable.

Cuando la toma de tierra del pararrayos de edificios importantes se encuentre bajo la acera, próximas a cables eléctricos en que las envueltas no están conectadas en el interior del edificio 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 0,5 m entre el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables o bien interposición entre ellos de elementos aislantes.

2.2.5.2.17 Montajes diversos.

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc., deben realizarse siguiendo las instrucciones y norma del fabricante. En el caso de uniones en M.T. de cajas terminales a seccionador o interruptor, los vanos serán cortos, de forma que los esfuerzos electrodinámicos que puedan producirse no sean ocasión de cortocircuito entre fases.

2.2.5.2.18 Armarios de distribución.

La fundación de los armarios tendrá 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.

2.2.5.2.19 Materiales.

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista. 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 la Recomendación UNESA y las Normas UNE correspondientes.

2.2.5.2.20 Recepción 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 forma 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.

Los cables instalados serán los que figuren en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con Recomendación UNESA y las normas UNE correspondientes.

2.2.5.3 Centros de transformación

2.2.5.3.1 Obra Civil.

El edificio destinado a alojar en su interior las instalaciones será una construcción prefabricada de hormigón.

Se realizará el transporte, la carga y descarga de los elementos constitutivos del Edificio Prefabricado, sin que estos sufran ningún daño en su estructura. Para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el Fabricante para su traslado y ubicación, así como las recomendaciones para su montaje.

Sus elementos constructivos son los descritos en el apartado correspondiente de la Memoria del presente proyecto.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial. La base del edificio será de hormigón armado con un mallazo equipotencial.

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre estos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio, excepto las piezas que, insertadas en el hormigón, estén destinadas a la manipulación de las paredes y de la cubierta, siempre que estén situadas en las partes superiores de estas.

Cada pieza de las que constituyen el edificio deberán disponer de dos puntos metálicos, lo más separados entre sí, y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. Todas las piezas contiguas estarán unidas eléctricamente entre sí. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos del ensamblaje.

Todos los elementos metálicos del edificio que están expuestos al aire serán resistentes a la corrosión por su propia naturaleza, o llevarán el tratamiento protector adecuado que en el caso de ser galvanizado en caliente cumplirá con lo especificado en la RU.-6618-A.



2.2.5.3.2 Aparamenta de Alta Tensión.

La aparamenta de A.T. estará constituida por conjuntos compactos, equipados con dicha aparamenta, bajo envolvente única metálica, para una tensión admisible de 36 kV, acorde a las siguientes normativas:

- UNE 20-139.
- UNE-EN 60298, 60129, 60265-1.
- CEI 60298, 60129, 60265, 60694.
- UNESA Recomendación 6407B.

2.2.5.3.3 Características constructivas.

Los conjuntos compactos deberán tener una envolvente única con dieléctrico de hexafluoruro de azufre. Toda la aparamenta estará agrupada en el interior de una cuba metálica estanca rellena de hexafluoruro de azufre con una sobrepresión de 0'3 bar sobre la presión atmosférica, sellada de por vida y acorde a la norma CEI 62271-1 (anexo EE).

En la parte inferior se dispondrá de una clapeta de seguridad que asegure la evacuación de las eventuales sobrepresiones que se puedan producir, sin daño ni para el operario ni para las instalaciones.

La seguridad de explotación será completada por los dispositivos de enclavamiento por candado existentes en cada uno de los ejes de accionamiento.

2.2.5.3.4 Características eléctricas.

- Tensión nominal 36 kV.
- Nivel de aislamiento:
- A la frecuencia industrial de 50 Hz 70 kV ef.1mn.
- A impulsos tipo rayo 170 kV cresta.
- Intensidad nominal funciones línea 400-630 A.
- Intensidad nominal otras funciones 200 A.

- Intensidad de corta duración admisible 16-20 kA ef. 1s.

2.2.5.3.5 Interruptores.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra deberá ser un único aparato de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra), a fin de asegurar la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y el seccionador de puesta a tierra.

El interruptor deberá ser capaz de soportar al 100% de su intensidad nominal más de 100 maniobras de cierre y apertura, correspondiendo a la categoría B según la norma CEI 60265.

En servicio, se deberán cumplir las exigencias siguientes:

- Poder de cierre nominal sobre cortocircuito: 40-50 kA cresta.
- Poder de corte en caso de falta a tierra (A): 50 A.
- Poder de corte nominal de cables en vacío: 25 A.

2.2.5.3.6 Cortocircuitos-fusibles.

En la protección ruptorfusibles se utilizarán fusibles del modelo y calibre indicados en el capítulo de Cálculos de esta memoria. Los fusibles cumplirán la norma DIN 43-625 y la R.U. 6.407-B y se instalarán en tres compartimentos individuales, estancos cuyo acceso estará enclavado con el seccionador de puesta a tierra, el cual pondrá a tierra ambos extremos de los fusibles.

2.2.5.3.7 Transformadores.

Los transformadores a instalar serán trifásicos, con neutro accesible en B.T., refrigeración natural, en baño de aceite, con regulación de tensión primaria mediante conmutador accionable estando el transformador desconectado, servicio continuo y de más características detalladas en la memoria.

2.2.5.3.8 Equipos de Medida.

No se prevé la instalación de ningún equipo de medida de la potencia y la energía para facturación.

2.2.5.3.9 Normas de ejecución de las instalaciones.



Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustaran, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustaran a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de IBERDROLA.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

2.2.5.3.10 Pruebas reglamentarias.

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales este fabricada.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

2.2.5.3.11 Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.

Prevenciones generales.

Queda terminantemente prohibida la entrada en el local de esta estación a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.

Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".

En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio del centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.

No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleara nunca agua.

No se tocara ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.

Todas las maniobras se efectuaran colocándose convenientemente sobre la banqueta.

En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasara aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

Puesta en servicio.

Se conectara primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectara el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.

Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectarse reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

Separación de servicio.

Se procederá en orden inverso al determinado en apartado K, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

Si el interruptor fuera automático, sus relés deben regularse por disparo instantáneo con sobrecarga proporcional a la potencia del transformador, según la clase de la instalación.



Si una vez puesto el centro fuera de servicio se desea realizar un mantenimiento de limpieza en el interior de la aparamenta y transformadores no bastara con haber realizado el seccionamiento que proporciona la puesta fuera de servicio del centro, sino que se procederá además a la puesta a tierra de todos aquellos elementos susceptibles de ponerlos a tierra. Se garantiza de esta forma que en estas condiciones todos los elementos accesibles estén, además de seccionados, puestos a tierra. No quedaran afectadas las celdas de entrada del centro cuyo mantenimiento es responsabilidad exclusiva de la compañía suministradora de energía eléctrica.

La limpieza se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y muy atentos a que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, solo se consigue teniendo la banqueta en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

Prevenciones espaciales.

No se modificaran los fusibles y al cambiarlos se emplearan de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

Para transformadores con liquido refrigerante (aceite o silicona) no podrá sobrepasarse un incremento relativo de 60K sobre la temperatura ambiente en dicho liquido. La máxima temperatura ambiente en funcionamiento normal está fijada, según norma CEI 76, en 40°C por lo que la temperatura del refrigerante en este caso no podrá superar la temperatura absoluta de 100°C.

Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilara el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

2.2.5.3.12 Certificados y documentación.

Se aportara, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización Administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de Obra.

- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la Compañía Eléctrica suministradora.

2.2.6 Alumbrado público

2.2.6.1 Descripción de las obras.

Comprende el proyecto las obras de alumbrado público compuestas por: puntos de luz, instalaciones eléctricas de enlace en la red general de distribución, cuadros de maniobras y protección, red eléctrica de distribución iluminación, protección, etc.

Se cumplirán los Pliegos de Clausulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras, Real Decreto Legislativo 2/2000, del 16 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas.

La Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que encada caso resulten pertinentes, y los gastos que se originen serán de cuenta del Contratista, hasta un importe máximo del uno por ciento del Presupuesto de la Obra.

La completa ejecución de las obras comprenderá las operaciones cuya realización se incluye a continuación:

- Replanteo de las obras.
- Suministro de todos los materiales y aparatos necesarios para la completa ejecución y funcionamiento de las instalaciones.
- Transporte para la situación de elementos y aparatos hasta su colocación en obra.
- Apertura de fosas para cimentaciones y de zanjas para canalizaciones y, en su caso, reposición de pavimentos, albañilería para fijación de anclajes de vientos y postes, etc.
- Trabajos para cimentaciones, instalación, anclaje, tendido, grapeado, conexionado, embornado, puesta en perfecto estado de funcionamiento de todos los materiales y elementos que, en el texto del Proyecto, se reseñan y definen.
- Prestación de los elementos, materiales, aparatos, maquinas y personal, necesario para efectuar todas las operaciones precisas, desde el replanteo hasta las pruebas de recepción final.

2.2.6.2 Luminarias



Serán suministradas por casa de reconocida solvencia en el mercado, del tipo y características técnico dimensionales fijadas en el Proyecto. Se rechazara cualquier linterna que presente abolladuras y desperfectos, debiendo tener un aspecto liso y la superficie sin ninguna señal.

2.2.6.2.1 Apliques de pared

Serán del tipo denominado farol clásico, pudiendo ser de hierro fundido o de inyección de aluminio-aleación de aluminio, con las piezas internas en acero inoxidable, según las especificaciones de Proyecto. Presentaran un grado de protección mínimo IP-44.

2.2.6.2.2 Luminarias abiertas

La luminaria será de aluminio embutido, de alta pureza, monocasco, abrillantado electromagnéticamente y con un proceso posterior de oxidación anódica que asegure la conservación de sus propiedades reflectoras.

La fijación del portalámparas respecto del reflector será invariable para asegurar la misma distribución fotométrica en todas las luminarias.

La reflectancia especular media mínima será del 78%.

2.2.6.2.3 Recepción de luminarias

Serán rechazadas todas aquellas linternas que den niveles medios o uniformes inferiores a los previstos en proyecto.

Se comprobara el espesor de la capa de alúmina midiendo la tensión de ruptura. La medida de 10 valores encontrados en puntos distintos debe ser igual o superior a 400 voltios para el aluminio de 1a clase y de 300 voltios para el de 2a clase, no tolerándose más de una media cuyo valor sea inferior a la mitad de los valores indicados. El espesor medio también podrá comprobarse por procedimiento químico.

En el control de la continuidad de la capa, después de 5 minutos de contacto de 4 gotas de reactivo ($\text{SO}_4 \text{ Cu} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. 20 gr.; C_1H ($d=1,18$) 20 ml.; H_2O destilada 1.000 ml.) en una superficie de 1 cm^2 , desengrasada cuidadosamente, se tolerara como máximo un punto negro por cm^2 de superficie ensayada, siempre que el diámetro de dicho punto sea menor de 1 mm.

En el ensayo de la resistencia a la corrosión, después de 15 días de ensayo continuo, en disolución de ClNa puro al 3% (6,5-Ph-7,5), las piezas podrán presentar, como máximo una picadura por cm^2 de superficie ensayada. Estas picaduras tendrán un diámetro menor de 1 mm., no teniéndose en cuenta las que aparezcan en las aristas vivas.

En el ensayo de fijado de las películas anódicas, la gota de solución colorante (violeta de antraquinona 2 gr.; H_2O destilada 100 ml), después de haber actuado 5 minutos y lavada con agua y jabón, debe eliminarse totalmente.

El galvanizado de los soportes, mediante muestra tomada al efecto, la cual se limpiara con bencina, se enjuagara y a continuación se practicarán 4 inmersiones sucesivas de un minuto de duración cada una, en una disolución de sulfato de cobre al 20 por 100, con densidad 1,11. Después de la 4ª inmersión no deberán aparecer manchas rojizas que denuncien depósito de cobre sobre hierro.

Después de la 4ª inmersión no deberán aparecer manchas rojizas que denuncien depósito de cobre sobre hierro.

El Técnico Encargado exigirá cualquiera de estas pruebas con resultado iguales o superiores a las relacionadas. Una vez aceptado el tipo de luminaria que se va a utilizar en la obra, hará una demostración enviando a un laboratorio oficial una cantidad de ellas no superior al 5% para comprobar la curva fotométrica y el espesor de alúmina, la resistencia a la corrosión, el fijado de la película anódica y el galvanizado de soportes, de los distintos fabricantes de linternas que intervengan en la obra.

2.2.6.3 Báculos.

2.2.6.3.1 Tipos y características

Podrán ser: de chapa de acero, de aluminio inyectado o de hierro fundido, y de la forma y dimensiones que aparezcan en planos, con un espesor de pared de 3 mm. como mínimo.



El báculo deberá entregarse galvanizado en caliente en una sola inmersión. No presentara sopladuras ni discontinuidad, teniendo un perfecto acabado.

En la base o sencillamente en el fuste, se dispondrá una puerta de registro que de acceso a una cavidad, debiendo ser ambas de dimensiones suficientes para permitir el paso y alojamiento de los accesorios de las lámparas. Los goznes o bisagras de las puertas de registro y las cerraduras de las mismas tendrán suficiente solidez y permitirán cerrar perfectamente sin esfuerzo excesivo.

Tanto las superficies exteriores, como las interiores serán perfectamente lisas y homogéneas, sin presentar irregularidades o defectos que indiquen mala calidad de los materiales, imperfecciones en la ejecución u ofrezcan mal aspecto exterior. Las aristas serán de trazado regular.

Resistirán sin deformación un peso de 30 Kg. suspendido en el extremo del brazo donde se coloque la luminaria.

2.2.6.3.2 Recepción de báculos.

El contratista presentara al Técnico Encargado, un croquis con las características de dimensiones, formas, espesores de chapa y peso de báculo que se pretende instalar.

En estas características no podrán figurar dimensiones, espesores o pesos inferiores a las del proyecto. A petición del Contratista, el Técnico Encargado podrá cambiar el tipo de báculos, siempre que los propuestos sean de una robustez y estética igual o superior a la proyectada.

Todos los báculos serán de las mismas dimensiones, con una curvatura homogénea en el vuelo. Los báculos tendrán la altura libre señalada en los planos, e irán anclados al suelo por medio de cuatro pernos rígidamente tomados a un macizo de hormigón del tipo señalado en los mismos.

La acometida se hará a través de este macizo por medio de uniones apropiadas.

2.2.6.4 Brazos y postes.

Los brazos y postes serán de acero galvanizado en caliente con las dimensiones que se señalan en los planos. Llevaran su placa de anclaje a la pared y presentaran las mismas características generales que se han señalado para los báculos.

Cuando se instalen apliques del tipo farol clásico, se dispondrán brazos ornamentales de hierro fundido o de inyección de aluminio, según los casos, debiendo ser aprobado previamente el soporte por la Dirección Facultativa.

2.2.6.5 Reactancias y condensadores.

Solo se admitirán las reactancias y condensadores procedentes de una fábrica conocida, con gran solvencia en el mercado. Tendrán las siguientes características:

- Llevaran la inscripción de la casa fabricante, en lugar legible. Además responderán a las siguientes características, que vendrán especificadas en la chapa indicadora de las mismas

o Tensión de servicio 220 Voltios.

o Frecuencia 50 F/S.

o Potencia en lámparas 70, 80, 100, 125, 150, 250 y 400 W.

También llevarán una placa indicadora del montaje con las normas perfectamente señaladas, de forma que en ningún momento pueda producirse error en el operario que los manipule o durante las operaciones normales de entretenimiento.

- Las reactancias quedarán perfectamente aisladas en todas sus partes en tensión, para lo cual irán dentro de una caja metálica estanca, de la cual únicamente saldrán los cables para la conexión, que terminarán en fichas adecuadas, que permitan una fácil reparación. No serán admisibles aquellas reactancias cuyo aislamiento sea a base de barnizado o esmaltado de las piezas en tensión.
- La caja donde se aloja la reactancia llevará sus propios puntos de anclaje, independiente de los de las fichas o regletas de empalme, que irán fijadas a la reactancia por medio de tornillos.
- Los tornillos que fijan las regletas a la reactancia y la reactancia a la carcasa serán de acero normal, pero los que en la regleta sirven para dar continuidad a la corriente eléctrica, serán de cobre o aleación de cobre.
- Durante las pruebas, las reactancias deberán cumplir la siguientes condiciones:

o El calentamiento no será superior a :

_ En el arrollamiento 70º

_ En el exterior.....60º

_ En el interior.....40º



o Este ensayo se realizará con lámparas iguales a las que se utilizarán en el alumbrado proyectado. Las tensiones aplicadas serán de un 10% superior a la de trabajo.

o Durante el ensayo la reactancia se colocará dentro de una caja de madera contrachapada de 15 mm. de espesor.

o Para medir la temperatura se utilizarán pares termoelectrónicos de alta sensibilidad y, en los arrollamientos se medirá por el método de la variación de la resistencia eléctrica.

o Durante el ensayo no se producirán derrames y rezumes de la pasta de relleno de la reactancia.

- A continuación se especifican las máximas pérdidas admitidas en los equipos, supuestos colocados los condensadores correspondientes:

o Para 80 W 8 W.

o Para 100 W 10 W.

o Para 125 W 12 W.

o Para 150 W 14 W.

o Para 250 W.....16 W.

El condensador acoplado será para corrección $\cos \phi = 0,9$.

- La reactancia alimentada a la tensión nominal y frecuencia nominal, suministrará una corriente no superior al 5%, ni inferior al 10% de la nominal de la lámpara.
- Las reactancias y los condensadores que vayan al exterior se colocarán en cajas estancas.
- Los condensadores se someterán a una prueba de sobretensión de 280 voltios equivalente a 1,3 veces su tensión de trabajo, durante una hora y una frecuencia de 50 c/m. Durante la prueba la temperatura será la del ambiente +10° C., admitiéndose una variación de máximos 2° C. Al terminar la prueba el condensador soportará una tensión alterna de 50 c/s. con un valor de 500 voltios en perfectas condiciones.
- Para probar el aislamiento se someterá al condensador a una tensión de 2.000 Voltios, 50 p.p.s., aplicada entre un borne y el bote o armadura metálica exterior.

- En el ensayo de duración se someterá al condensador durante 6 horas, a una tensión igual a la de ensayo o 1,3 veces la nominal, con tensión de 50 p.p.s., a una temperatura de 10°C. sobre el ambiente, con error de 2° C.
- Durante el funcionamiento del equipo de alto factor, no se producirán vibraciones de ninguna clase, ni ruidos.

2.2.6.6 Lámparas

2.2.6.6.1 Generalidades

Las lámparas utilizadas cumplirán lo señalado en el Pliego de Condiciones Constructivas del Ministerio de Industria y Comercio de 18 de Mayo de 1.942, así como los artículos 49, 50 y 54 del Reglamento de Verificaciones Eléctricas.

Serán de marca reconocida y registrada como de primera categoría. Serán de vapor de sodio de alta presión, en los casos especificados. El bulbo exterior será de vidrio extraduro.

El consumo en vatios no debe exceder nunca de +10% del nominal, si se mantiene la tensión dentro - +5% de la nominal.

El rendimiento luminoso debe ser facilitado por su fabricante, y será acorde a lo dispuesto en el reglamento de eficiencia energética en las instalaciones de alumbrado público.

Sobre el flujo luminoso de la lámpara, dado por el fabricante, se admitirá una tolerancia del 5% si se prueba con reactancias comerciales y no con la "patrón" y, de otro 5% si se prueba en posición horizontal o casi horizontal. La vida media será igual o superior a 16.000 horas en las lámparas de V.S.A.P. Los casquillos serán de rosca normal, o del tipo Goliath (según potencias). El tiempo de encendido y reencendido no será superior a 5 minutos. La depreciación será como máximo del 20% (definiendo la depreciación como el porcentaje de crecimiento de flujo luminoso respecto al nominal después del 70% de vida).

2.2.6.6.2 Recepción de Lámparas

El contratista presentará al Técnico Encargado:

- Catálogo con los tipos de lámparas que ha de utilizar, donde deberán figurar las características más importantes y el flujo luminoso.
- Carta del fabricante de lámparas con las características que deben reunir las reactancias, que



aconsejen emplear para cada tipo específico, indicando no solo la intensidad de arranque, la potencia y corrientes suministradas, la resistencia a la humedad, el calentamiento admisible, etc., sino también las pruebas que deben realizarse para efectuar las comprobaciones correspondientes.

Se harán ensayos de resistencia del casquillo sosteniendo las lámparas inclinadas o en horizontal.

Asimismo, en un Laboratorio Oficial, se hará un ensayo del flujo luminoso total, rendimiento, envejecimiento y depreciación de la lámpara. El número de lámparas que deben ensayarse en el Laboratorio Oficial será fijado por el Técnico Encargado.

2.2.6.7 Portalámparas

Los portalámparas no deben tener ninguna parte metálica en comunicación eléctrica con los conductores. Sus elementos aislantes serán necesariamente de porcelana o esteatita.

Estarán provistos de sólidos y amplios contactos eléctricos que permitan el paso de la corriente sin recalentamientos perjudiciales. Su resistencia mecánica será la suficiente para soportar un esfuerzo igual a cinco veces el transmitido por la lámpara.

El dispositivo de sujeción del portalámparas a la linterna será sólido y permitirá el fácil montaje o sustitución sin necesidad de retirar esta.

2.2.6.8 Conductores

La red de Alumbrado Público será subterránea y tendrá el trazado, secciones y número de conductores que se fijan en el plano de planta general.

El conductor a emplear en la red de alumbrado será del tipo subterráneo con aislamiento de PVC para una tensión nominal de 1.000 V.

El aislamiento tendrá una rigidez dieléctrica mínima de 10-16 KV/mm. A 20º C. y 50 Hz y cumplirá las exigencias de la Instrucción ITC 09 del R.B.T.

Desde la placa de conexiones del báculo hasta las lámparas, se empleará cable de las mismas características y sección 3x2,5 mm². Las derivaciones se harán precisamente en dicha placa de conexiones alojada en la base del báculo, debiendo ser las placas de pizarra u otro material aislante.

Las líneas entraran y saldrán hasta y desde esa placa de conexiones, atravesando el macizo de hormigón que sujeta los báculos, a través de un tubo de P.V.C. de 90 mm de diámetro.

Ensayos para la comprobación de la sección efectiva, conductividad, resistencia de aislamiento, rigidez dieléctrica y envejecimiento.

2.2.6.9 Armarios de intemperie

Podrá ser metálico o de otros materiales idóneos, como poliéster reforzado u hormigón armado. En cualquier caso deberá ser resistente a los agentes atmosféricos y los golpes, estanco al agua y polvo y dotado de cierre con llave.

Ensayos de resistencia mecánica y a los agentes atmosféricos y de estanqueidad.

2.2.6.10 Bornes de conexión

Para Empalmes por de pletinas con canales cruzados en sus caras internas de apriete por espárragos de conexión anterior.10.2.

Para Derivación Mordazas para aprietes de conductores por espárragos roscados con terminal y tuerca.

Ensayos de resistencia mecánica y a la intemperie, conductividad, calentamiento y resistencia a la corrosión galvánica.

2.2.6.11 Cajas para equipamiento eléctrico.

Fabricadas en poliéster reforzado, neopreno, o chapas metálicas cerradas y ventiladas, en instalación saliente. Podrán ser de empalmes, de derivación o para elementos de protección de los equipos de iluminación.

Ensayos de resistencia mecánica, resistencia a los agentes atmosféricos, a la entrada de agua, de aislamiento eléctrico y rigidez dieléctrica.

**2.2.6.12 Caja general de protección.**

Para la acometida general de la red eléctrica. Serán del tipo normalizado por la Compañía distribuidora de electricidad.

Ensayos de resistencia mecánica y a los agentes atmosféricos, envejecimiento, aislamiento y rigidez dieléctrica.

2.2.6.13 Cementos, hormigones y morteros.

Los hormigones serán de categoría no inferior a HM-20 de las clasificadas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE. Los cementos a utilizar deben recibirse en obra en los mismos envases cerrados en que se expida.

Se podrán exigir por parte de la D.F., ensayos de fraguado y rotura por compresión en su caso.

2.2.6.14 Cables fiadores y vientos.

Se utilizarán cables normales de alambres, de acero fundido con diámetro exterior de 0,6 mm. La resistencia a la tracción será, al menos de 4.000 Kg.

Su revestimiento, anticorrosivo, será galvanizado por inmersión en caliente en baño apropiado. Ensayos de rotura en las mismas condiciones de utilización.

2.2.6.15 Contactores.

De construcción abierta para instalación de armarios cerrados y estancos. Ensayos de maniobra, duración de contactos y calentamiento por efecto de la corriente eléctrica.

2.2.6.16 Cortocircuitos.

Los elementos metálicos fusibles estarán fabricados en aleaciones de bajo punto de fusión, con aplicación sancionada por la práctica.

Las partes activas estarán protegidas por cuerpos aislantes de elevadas características eléctricas y mecánicas, rellenos de material amorfo resistente al calor y de probada eficacia en la extensión del arco eléctrico de rotura.

Hasta la capacidad de 10 amperios nominales, se admitirán sean de forma tubular con casquillos metálicos en los extremos, como elementos de contacto eléctrico con la base inserta en el circuito. Para intensidades de corrientes nominales superiores a 40 amperios, se exigirá que los cartuchos estén previstos de cuchillas de cobre electrolítico plateado, introducibles en mordazas o pinzas a presión, que formaran parte del circuito. Para su desconexión bajo tensión, estarán provistos de manillas desconectores.

Ensayos de fusión y poder de corte sobre cortocircuito.

2.2.6.17 Interruptores automáticos.

De construcción cerrada en cubierta de material aislante con dispositivo de conexión y desconexión para maniobra manual.

Ensayos de disparo, sensibilidad, duración de contactos y calentamiento bajo carga.

2.2.6.18 Interruptor horario.

Cerrado bajo tapa metálica con placa de vidrio para observación exterior de la esfera.

Ensayo de perfección y precisión de la relojería, y de duración de contacto de maniobra y calentamiento.

2.2.6.19 Postes.

De hormigón armado y vibrado, sección doble "T" y forma de tronco de pirámide.

Ensayo de resistencia mecánica.

2.2.6.20 Puestas a tierra.



Se comprobarán las puestas a tierra con los elementos de medición que disponga el instalador en presencia del Director de Obra, cumpliendo lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, Instrucción ITC-BT-09.

2.2.7 Canalizaciones de telecomunicaciones

El presente capítulo del Pliego tiene por objeto describir las obras, fijar las condiciones técnicas de los materiales y el procedimiento a seguir para su ejecución, medición y abono de las obras.

2.2.7.1 Normativa de aplicación

La red dimensionada deberá cumplir los condicionantes impuestos por: Ley 32/2003 de 3 de noviembre, "General de Telecomunicaciones".

Normas de las compañías prestatarias de los servicios de comunicaciones.

Real Decreto 401/2003, de 4 abril, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

2.2.7.2 Organización de la obra

La empresa contratista se encargará de:

- Ejecutar la Obra Civil según las prescripciones.
- Elaborar el Plan de Seguridad y Salud, conforme a la Legislación vigente.
- Entregar un planning, en base al plazo exigido por el promotor, de la realización de las obras incluyendo los plazos de la ejecución de la Obra Civil.
- Supervisión continuada de la obra por un técnico cualificado.
- Entrega de la documentación técnica y administrativa para la correcta explotación de las instalaciones.

Antes de empezar las obras, la empresa tendrá que ajustarse a los procedimientos y normas administrativas, respetando en todo momento las exigencias de los organismos gestores del terreno.

El Contratista tomará a su cargo la prestación de personal para la realización inicial y el mantenimiento de todas las instalaciones necesarias para la protección, iluminación y vigilancia continua del emplazamiento de las obras, que sean necesarias para la seguridad o buena realización de estas, según la Reglamentación Oficial vigente o las instrucciones de la Dirección de la obra.

El jefe de obras tiene que adoptar todas las disposiciones susceptibles de reducir al mínimo las molestias de tráfico y establecer la señalización según las reglas. Vigilará así mismo el cumplimiento de las normativas relativas a Seguridad y Salud.

El Contratista instalará un vallado permanente, durante el plazo de las obras, como mínimo igual al exigido por las Autoridades del lugar en donde se encuentren las obras.

Antes del comienzo de las obras deberá haberse marcado completamente la situación de los diferentes elementos que componen la instalación, incluyendo los niveles de referencia. La Dirección Técnica, a petición del Contratista, deberá comprobar la demarcación de manera completa.

La empresa tendrá que adoptar medidas preventivas respetando las instalaciones existentes. Para ello, es fundamental recabar de todas las compañías de servicios, antes del primer estudio, toda la información posible respecto de las instalaciones existentes, según las reglas de los decretos vigentes.

En cualquier caso, las canalizaciones de servicios y servidumbres existentes que se descubran al abrir las zanjas, tendrán que tratarse con extremo cuidado para protegerlas durante las obras.

Cuando los trabajos en arquetas y cámaras, sean necesarios, se adoptarán disposiciones particulares de seguridad como, por ejemplo, comprobar la ventilación.

2.2.7.3 Suministro y control del material

El suministro del material será realizado por cuenta del contratista, así como el transporte del mismo hasta la obra o almacén de la empresa contratista. El contratista será responsable de dicho material haciéndose cargo de su correcto mantenimiento y de su seguridad. En el caso de que el material presente desperfectos debidos a un mal uso o un mal almacenaje mientras se encuentra bajo su responsabilidad, la empresa contratista asumirá los costes asociados a su reposición por materiales de iguales características y calidad.



En el caso de los hormigones habrá que realizar ensayos para comprobar que la resistencia característica del hormigón utilizado es igual o superior a la indicada en el proyecto.

2.2.7.4 Condiciones de la ejecución de las obras

2.2.7.4.1 Las zanjas

Ejecución de zanjas

Se realizarán siempre que sea posible con máquina retroexcavadora. El ancho de la zanja tiene que ser suficiente para permitir la realización de las obras y, por tanto, no ser inferior al ancho mínimo indicado en los esquemas de las obras normalizadas.

Los rellenos, las compactaciones y, si son posibles, las reposiciones de pavimentos serán ejecutadas a medida que progrese la obra.

El relleno y compactado de la porción de zanja entre el prisma y el pavimento será realizado con materiales seleccionados procedentes de la excavación y respetarán, en cualquier caso, las normas vigentes del organismo gestor del terreno.

Tipos de zanjas

El ancho de la zanja estará determinado en función de la cantidad de conductos a colocar y, también, de los diámetros de los mismos. Las medidas de las zanjas vienen dadas por los planos y prismas tipo que se adjuntan.

En el caso de canalizaciones en acera, la profundidad desde la parte superior del prisma hasta la parte superior del pavimento será de 0,60 m mínimo, respetándose en todo momento las normativas del organismo gestor del terreno.

En el caso de canalizaciones en calzada, la parte superior del prisma se encontrará a una profundidad mínima de 1,00 m de la rasante del pavimento, y siempre respetándose las normativas existentes del organismo gestor del terreno.

La excavación se ejecutará hasta la profundidad y anchura señaladas en los planos. El fondo de la zanja deberá estar firme y limpio, para permitir una colocación más fácil de los tubos.

Con el fin de evitar estrangulamientos en los tubos, se respetará el radio de curvatura que admita el conducto a medida que se excave la zanja.

El prisma de protección con hormigón, tendrá una altura mínima de 10 cm por encima de los tubos.

Hormigón de protección

Los tubos se colocarán sobre una solera de hormigón de 5 cm de espesor debajo de los mismos, y el espesor de hormigón será de 10 cm por encima de los tubos. Además, los tubos laterales se encontrarán como mínimo a 10 cm de las paredes de la zanja. El hormigón de la solera será HM-15 y el hormigón del prisma será HM-20.

El hormigón del prisma una vez depositado en la zanja será vibrado para permitir la penetración de este entre los tubos interiores del prisma.

Una vez fraguado el hormigón se procederá al relleno del resto de la zanja.

Cinta de prevención

Se colocará una cinta (o malla) de prevención y señalización sobre toda la longitud de la zanja a 0,30 m como mínimo por encima del prisma. Esta cinta tendrá un ancho mínimo de 20 cm y dispondrá de una banda de detección magnética. Será de color verde, indicativo de canalizaciones de telecomunicaciones, y tendrá un texto impreso alusivo al tipo de canalización, no valiendo aquellas que contengan en su impresión textos o logotipos de algún operador de telecomunicaciones en concreto.

2.2.7.4.2 Los conductos

Tipos de conductos

Para la construcción de los prismas, se emplearán conductos de PVC y tritubos de PE. Los diámetros de los conductos serán de 63 mm para los conductos de PVC y de 40 mm para el tritubo.

Conexión de los conductos

Los conductos de PE se conectarán mediante manguitos adecuados adquiridos a tal efecto. Los tubos deberán cortarse lo menos posible. En tales casos los cortes deberán ser lo más recto y limpios, para



evitar irregularidades en la continuidad de la capa interior, que puedan entorpecer el recorrido de los hilos guía o de cables y mangueras.

Instalación de los conductos

Todos los conductos, tanto los de distribución como los de acometida deberán sobresalir de la pared interior de la arqueta o cámara al menos 3 cm, para proteger a los hilos guía y a los cables del roce con el hormigón de la pared.

La canalización estará formada por 2 tubos de 63 mm y un tritubo de 40 mm, colocando soportes distanciadores con una frecuencia de 1 cada metro antes de la instalación del hormigón.

Los tubos se colocaran sobre una solera de hormigón de 5 cm de espesor debajo de los mismos, y el espesor de hormigón será de 10 cm por encima de los tubos. Además, los tubos laterales se encontraran como mínimo a 10 cm de las paredes de la zanja.

2.2.7.4.3 Profundidad de los conductos

En los casos en que la canalización discurra por la acera, la parte superior del prisma se encontrara como mínimo a 0,60 m de la rasante del pavimento. En el caso de la canalización en calzada la profundidad mínima será de 1,00 m desde la parte superior del prisma hasta la rasante del pavimento.

En cualquier caso, se respetaran las normas vigentes del organismo gestor del terreno. El relleno completo se hará respetando las normas vigentes de compactación y las exigencias del organismo gestor del terreno.

2.2.7.4.4 Hilo guía

Una vez terminada la construcción de la canalización se tendera por cada una de los conductos un hilo guía.

Estos nos permitirá realizar la prueba de calibrado y es una ayuda para el posterior tendido de cables.

Las puntas de los hilos deberán dejarse atadas entre sí o a la anilla de tiro en las arquetas para evitar que las puntas se introduzcan en los tubos, obligando a un nuevo tendido.

2.2.7.4.5 Verificación de los conductos

Verificación de la canalización se realizara mediante una prueba de calibrado de los conductos. Esta consistirá en introducir por cada conducto un cilindro calibrado de nylon el cual dispone de dos anillas, una en cada cara axial del cilindro, donde se ataran los hilos guía. Se comprobaran de dos en dos, desplazando el cilindro por cada tubo, uno en cada sentido.

El calibre de los cilindros será de 95 mm para conductos de 125 mm y de 82 mm para conductos de 110 mm, asegurando así que por lo menos se disponga del 85% de la capacidad del conducto.

Las dimensiones de los cilindros calibrados se adjuntan en los planos detalle. La verificación se realizara para los conductos de 125mm y 110mm.

2.2.7.4.6 Cierre de los conductos

Una vez terminada la canalización, y sin esperar a la prueba de calibrado por si esta se demorase, los conductos se cerraran con tapones estancos dentro de cada arqueta. Solo se retiraran los tapones para la prueba de calibrado y para la instalación de cables, debiéndose reponer este tapón una vez terminado el trabajo o sustituirlo por otro que permita el paso.

2.2.7.5 Las arquetas y las cámaras

2.2.7.5.1 Ubicación

Tanto las arquetas como las cámaras se ubicarán en la calzada o la acera. Siempre se colocarán en vertical y de tal manera que el conjunto del marco y tapas queden al nivel del pavimento.

2.2.7.5.2 Tipos

Arquetas

Las arquetas serán prefabricadas o fabricadas “in situ”, con paredes interiores lisas cuyas dimensiones serán definidas por los planos detalle. Dispondrán de una solea de hormigón en masa de 10 cm de espesor. Sobre esta, una vez fraguada, se colocara la solera base de la arqueta en la que se



colocaran las esperas para el armado de las caras laterales. Esta solera formara pendientes de un 2% como mínimo hacia sus centros, don dese dejen orificios que atraviesan ambas soleras, con el fin de permitir la evacuación del agua que pueda penetrar en las arquetas. Estos orificios irán conectados a la red de evacuación de aguas pluviales, en el punto más próximo que permita la red, respetando siempre la pendiente necesaria para la evacuación de este agua.

Una vez fraguado se colocara el armado y encofrado de las caras laterales, según los planos detalle, de un espesor de 15 cm. El hormigón de las arquetas tendrá una resistencia de 250 kp/cm².

La arqueta se hormigonará y vibrará hasta el nivel en el que haya que apoyar el marco de la tapa dejando las esperas correspondientes para el hormigonado final, que quedara a nivel del pavimento.

En las caras en las que se produzca embocadura de prismas se podrá eliminar el armado de la ventana de la embocadura.

En la parte interior y justo debajo de los prismas se colocara, embutida en el hormigón, unas anillas de tiro a la que se podrá enganchar elementos que ayuden al tendido de los cables.

Cámaras

Las cámaras serán fabricadas “in situ”, con paredes interiores lisas cuyas dimensiones serán definidas por los planos detalle. Dispondrán de una solea de hormigón en masa de 10 cm sobre la que se colocara la cámara. En su centro habrá que reservar el hueco para permitir la evacuación del agua que pueda penetrar en las arquetas. Este orificio ira conectado a la red de evacuación de aguas pluviales, en el punto más próximo que permita la red, respetando siempre la pendiente necesaria para la evacuación del agua.

El buzón de la cámara se hormigonará y vibrará hasta el nivel en el que haya que apoyar la tapa dejando el armado al aire.

2.2.7.5.3 Instalación de los marcos

Tanto para las arquetas como para el buzón de la cámara, una vez fraguado se colocara el marco de la tapa y el armado de refuerzo, hormigonando todo junto para que quede solidario.

Se colocaran realizando un encofrado y rellenándolo de cemento rápido puro (nunca hormigón de planta) con un espesor mínimo de 15 cm, de forma que la parte superior del marco y la tapa se

encuentren al nivel del suelo. Los marcos serán los suministrados con la tapa, siendo el conjunto de fundición dúctil de resistencia 400 kN. Los marcos irán asegurados mediante los correspondientes tornillos de seguridad debidamente atornillados.

2.2.7.5.4 Dimensiones y equipamiento

Las dimensiones de las arquetas deberán ser suficientes para que se puedan instalar las cajas de empalmes y permitir la realización de la sobre longitud de los cables. Las arquetas tendrán siempre las dimensiones tipo, cuyas medidas están definidas en los planos detalle.

Todas las arquetas deberán estar equipadas con el mismo tipo de tapas de fundición con una resistencia de 400 KN, diseñadas de forma que un único empleado pueda abrirlas.

En la parte visible de estas tapas una pequeña inscripción identificará la propiedad y el uso.

Dentro de las arquetas se podrán instalar los sistemas de soportes para fijar los “8” de sobre longitud y las cajas de empalmes.

2.2.7.5.5 Distancia entre las arquetas

La distancia entre las arquetas y la posición de las arquetas y cámaras se define según el Proyecto de Ejecución, debiendo asegurarse de la viabilidad de cada emplazamiento en el momento del replanteo de obra.

2.2.7.6 Las acometidas

2.2.7.6.1 Tipos de acometidas

Las acometidas se definen según el Proyecto de Ejecución.

Para ello se usara un conducto de 63 mm para cada parcela.

2.2.7.6.2 Posición de las acometidas



La acometida a una parcela que esté enfrentada con una arqueta saldrá de esta por su cara más próxima a la canalización, a una cota de 0,7 m y terminará en la arqueta correspondiente de telecomunicaciones, o en su defecto en los límites de la parcela.

La acometida a una parcela que no esté enfrentada con una arqueta, saldrá acompañando a la canalización, y llegado el punto hará un giro para terminar en la correspondiente arqueta de telecomunicaciones, o en su defecto en los límites de la parcela.

2.2.7.6.3 Medición y abono

Las obras se podrán medir por unidades, por ml o m² según la descripción de la partida y lo que establezca el cuadro de precios nº 1.

2.3 Disposiciones complementarias

2.3.1 Sistema de ejecución.

El ejercicio que se propone, para la realización de las obras en el presente Proyecto es el de contrata.

2.3.2 Plazo de ejecución.

El plazo de ejecución de las obras del presente Proyecto se establece en seis (6) MESES. El plazo se contratara a partir del comienzo de las obras, considerando como tal la fecha del acta de replanteo de las mismas

2.3.3 Plazo de garantía.

El plazo de garantía de las obras será de UN AÑO a partir de la fecha de recepción de las mismas.

2.3.4 Revisión de precios.

Las obras incluidas en este Proyecto no tienen revisión de precios.

2.3.5 Clasificación del contratista.

De acuerdo con el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público y Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se recomienda que el adjudicatario de las obras definidas en el presente proyecto esté en posesión, al menos, de la Clasificación:

Grupo A: Subgrupo 1 Clasificación B

Grupo E: Subgrupo 1 Clasificación B

Grupo G: Subgrupo 4 Clasificación B

Grupo I: Subgrupo 1 Clasificación B



PRESUPUESTO





MEDICIONES



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE EN ÁREA INDUSTRIAL DE CASTRO URDIALES

MEDICIONES

13.513,21												
1						2 PAVIMENTACIÓN						
1.1 Demoliciones y reposiciones						2.1 CALZADA						
1.1.1 m2						2.1.1 m3						
Demolición y levantado de pavimento de hormigón en masa de 15/25 cm. de espesor, incluso transporte del material a vertedero.						Zahorra artificial en capas de base (husos ZA(20)/ZA(25)), puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. De espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles< 25.						
Act001		25,00	2,00	0,25	12,50	Act001	Vial v	1	397,29	8,00	0,25	794,58
						Act0002	Vial v1	4	97,92	4,00	0,25	391,68
						Act0003	Rotonda G2	1	72,25	8,00	0,25	144,50
						Act0004	Rotonda G0	1	72,25	8,00	0,25	144,50
						Act0005	Rotonda G1	1	72,25	8,00	0,25	144,50
						Act0006	Aparcamientos vial	4	74,73	5,00	0,25	373,65
												1.993,41
						2.1.2 m3						
						Ejecución de explanada E3 con material de voladura y recebado con zahorra artificial, puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento en capas de 30/50 cm. de espesor, medido sobre perfil.						
						Act001	Vial v	1	397,29	8,00	0,60	1.906,99
						Act0002	Vial v1	4	97,92	4,00	0,60	940,03
						Act0003	G0	1	75,25	8,00	0,60	361,20
						Act0004	G1	1	72,25	8,00	0,60	346,80
						Act0005	G2	1	72,25	8,00	0,60	346,80
						Act0006	Aparcamientos vial	4	74,73	5,00	0,60	896,76
												4.798,58
						2.1.3 t						
						Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G en capa de base, áridos con desgaste de los Ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluido filler de aportación y betún						
Act001	VIAL V	42265,89			42.265,89	Act001	Vial v	1	397,29	8,00	0,07	222,48
Act0002	VIAL V1	16070,61			16.070,61	Act0002	Vial v1	4	97,92	4,00	0,07	109,67
						Act0003	Rotonda G0	1	72,25	8,00	0,07	40,46
						Act0004	Rotonda G1	1	72,25	8,00	0,07	40,46
						Act0005	Rotonda G2	1	72,25	8,00	0,07	40,46
						Act0006	Aparcamientos vial	4	74,73	5,00	0,07	104,62
												558,15
						2.1.4 t						
						Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 BIN S en capa intermedia, con áridos con desgaste e los Ángeles < 25, fabricada y puesta en						



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE EN ÁREA INDUSTRIAL DE CASTRO URDIALES

MEDICIONES

obra, extendido y compactación, incluido filler deaportación y betún					
Act001	Vial v	397,29	8,00	0,05	158,92
Act0002	Vial v1	97,92	4,00	0,05	19,58
Act0003	Rotonda G0	72,25	8,00	0,05	28,90
Act0004	Rotonda G1	72,25	8,00	0,05	28,90
Act0005	Rotonda G2	72,25	8,00	0,05	28,90
Act0006	Aparcamientos vial	74,73	5,00	0,05	18,68
					283,88
2.1.5 t Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluido filler de aportación y betún.					
Act001	Vial V	1 397,29	8,00	0,04	127,13
Act0002	Vial v1	4 97,92	4,00	0,04	62,67
Act0003	Rotonda G0	1 72,25	8,00	0,04	23,12
Act0004	Rotonda G1	1 72,25	8,00	0,04	23,12
Act0005	Rotonda G2	1 72,25	8,00	0,04	23,12
Act0006	Aparcamientos vial	4 74,73	5,00	0,04	59,78
					318,94
2.1.6 m2 Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1 con una dotación de 0,50 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.					
Act001	Vial v	1 397,29	8,00		3.178,32
Act0002	Vial v1	4 97,92	4,00		1.566,72
Act0003	Rotonda G0	1 72,25	8,00		578,00
Act0004	Rotonda G1	1 72,25	8,00		578,00
Act0005	Rotonda G2	1 72,25	8,00		578,00
Act0006	Aparcamientos vial	4 74,73	5,00		1.494,60
					7.973,64
2.1.7 m2 Riego de imprimación, con emulsión asfáltica aniónica de imprimación ECL-1, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.					
Act001	Vial v	1 397,29	8,00		3.178,32
Act0002	Vial v1	4 97,92	4,00		1.566,72
Act0003	Rotonda G0	1 72,25	8,00		578,00
Act0004	Rotonda G1	1 72,25	8,00		578,00

Act0005	Rotonda G2	1	72,25	8,00	578,00
Act0006	Aparcamientos vial	4	74,73	5,00	1.494,60
					7.973,64
2.2 ACERAS					
2.2.1 m Bordillo de hormigón rígola bicapa de 30x60 cm de resistencia 6 MPa, colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, , excavación necesaria, rejuntado y limpieza.					
Act001	Vial v	2	397,29		794,58
Act0002	Vial v1	4	97,92		391,68
Act0003	Rotonda G0	1	122,52		122,52
Act0004	Rotonda G1	1	122,52		122,52
Act0005	Rotonda G2	1	122,52		122,52
					1.553,82
2.2.2 m3 Zahorra artificial en capas de base (husos ZA(20)/ZA(25)), puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento de 17,5 cm de espesor. De espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25					
Act001	Vial v	2	397,29	1,80	0,18 257,44
Act0002	Vial v1	4	97,92	3,40	0,18 239,71
Act0003	Rotonda G0	1	15,50	3,40	0,18 9,49
Act0004	Rotonda G1	1	15,50	3,40	0,18 9,49
Act0005	Rotonda G2	1	15,50	3,40	0,18 9,49
					525,62
2.2.3 m2 Pavimento peatonal de hormigón HM-20/B/20/IIa, de 15 cm. de espesor, acabado superficial barrido , sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, armado con malla 15x15x6, extendido, regleado, vibrado, curado, y p/p. de juntas.					
Act001	Vial v	2	397,29	1,80	1.430,24
Act0002	Vial v1	4	97,92	3,40	1.331,71
Act0003	Rotonda G0	1	15,50	3,40	52,70
Act0004	Rotonda G1	1	15,50	3,40	52,70
Act0005	Rotonda G2	1	15,50	3,40	52,70
					2.920,05
3 SEÑALIZACIÓN					
3.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL					
3.1.1 m2 Pintura plástica de 2 componentes reflexiva en símbolos y cebreados, realmente pintado, incluso premarcaje y limpieza del pavimento.					



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE EN ÁREA INDUSTRIAL DE CASTRO URDIALES

MEDICIONES

Act001	Pasos de peatones	5	33,60	168,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE EN ÁREA INDUSTRIAL DE CASTRO URDIALES

MEDICIONES

Act001	Vial V1	93,55	93,55
Act0002	Acometidas parcelas	3 14,00	42,00
			135,55
4.1.2.2	m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 800 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.		
Act001	Vial v	162,33	162,33
Act0002	Vial v1	272,00	272,00
Act0003	Acometidas parcelas	8,00	8,00
			442,33
4.1.2.3	m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 800 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.		
Act001	Vial v	170,53	170,53
			170,53
4.1.2.4	m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 800 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.		
Act001	Vial v	272,00	272,00
			272,00
4.1.2.7	m Imbornal prefabricado de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior, de 50x30x60 cm. medidas interiores, completo: con reja y marco de fundición		

ductil D-315 y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior.			
Act001	vial v1	385,97	385,97
Act0003	vial v	537,05	537,05
			923,02
4.1.2.5	m Inspección por cámara de las conducciones, incluido informe detallado de la revisión.		
Act001	Tuberías 315 mm	135,55	135,55
			135,55
4.1.3	POZOS		
4.1.3.1	u Pozo de registro formado por una pieza prefabricada de hormigón armado, de forma prismática, de 100 cm. de diámetro interior y 115 cm. de altura útil cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cimientto, colocada sobre un lecho drenante de grava de machaqueo y firme compactado, con pates de polipropileno montados en fábrica, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, i/conexión a conducciones de saneamiento existentes y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.		
Act001	VIAL V1	3	3,00
			3,00
4.1.3.2	u Pozo de registro formado por una pieza prefabricada de hormigón armado, de forma prismática, de 150 cm. de diámetro interior y 175 cm. de altura útil cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cimientto, colocada sobre un lecho drenante de grava de machaqueo y firme compactado, con pates de polipropileno montados en fábrica, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, i/conexión a conducciones de saneamiento existentes y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.		
Act001	Vial V1	3	3,00
Act001	Vial v	17	17,00
			20,00
4.1.3.3	u		



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE EN ÁREA INDUSTRIAL DE CASTRO URDIALES

MEDICIONES

	Brocal y solera de pozo de registro, constituida por un cono asimétrico prefabricado de hormigón armado, provisto de pates de polipropileno montados en fábrica y resaltos en el borde para alojamiento de junta de goma, aro de nivelación, también de hormigón armado prefabricado, de 60 cm. de diámetro, colocado sobre la anterior, recibido con mortero de cemento, y sobre éste dispositivo de cierre, compuesto de cerco y tapa de fundición tipo calzada, todo ello para colocar directamente sobre el anillo superior, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior		
Act001	vial v1	3	3,00
			3,00
4.1.3.3.1	u		
	Brocal y solera de pozo de registro, constituida por un cono asimétrico prefabricado de hormigón armado, provisto de pates de polipropileno montados en fábrica y resaltos en el borde para alojamiento de junta de goma, aro de nivelación, también de hormigón armado prefabricado, de 60 cm. de diámetro, colocado sobre la anterior, recibido con mortero de cemento, y sobre éste dispositivo de cierre, compuesto de cerco y tapa de fundición tipo calzada, todo ello para colocar directamente sobre el anillo superior, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior		
Act001	vial v1	3	3,00
Act0002	vial v	17	17,00
			20,00
4.1.3.5	u		
	Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de 0,50 m de altura y 100 cm de diámetro interior, sellados con lechada de cemento, totalmente acabado, según medición auxiliar.		
Act001	vial v1	3	3,00
			3,00
4.1.3.8	u		
	Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de 0,50 m de altura y 150 cm de diámetro interior, sellados con lechada de cemento, totalmente acabado, según medición auxiliar.		

4.1.3.7	u					20,00
	Pozo de resalto de hormigón armado HA-25/P/20/Ila para cualquier diámetro de canalización, según detalles de planos, de altura media de 5 metros, totalmente terminado, incluso p.p. de pates, tapa de fundición de 62,5 cm de diámetro, excavación y relleno.					
Act001	vial v1	6				6,00
Act0002	vial v	17				17,00
						23,00
4.1.4	SUMIDEROS					
4.1.4.1	u					
	Sumideros de calzada 30x40 cada 25 metros aproximadamente.					
Act001	Vial V1	20				20,00
Act0002	Vial V	42				42,00
						62,00
4.2	AGUAS RESIDUALES					
4.2.1	MOVIMIENTOS DE TIERRAS					
4.2.1.2	m3					
	Excavación en zanja y o pozo en toda clase de terreno, medidas de protección de servicios afectados en cruces y paralelismos, medios auxiliares correspondientes, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.					
Act001	vial v1	128,01	0,90	1,80		207,38
Act0002	vial v	138,61	1,00	2,30		318,80
Act0003	acometidas parcelas	5	71,21	0,70	1,00	249,24
						775,42
4.2.1.3	m3					
	Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado					
Act001	vial v1	128,01	0,90			115,21
Act0002	vial v	138,61	1,00			138,61
Act0003	acometidas parcela	5	71,21	0,70		249,24
						503,06
4.2.1.4	m2					
	Entibación cuajada en zanjas de hasta 6 m. de profundidad, mediante paneles de chapa de acero y codales extensibles metálicos, incluso p.p. de medios auxiliares.					
Act001	vial v1	138,61		2,30		318,80
						318,80
4.2.2	CONDUCCIONES					



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE EN ÁREA INDUSTRIAL DE CASTRO URDIALES

MEDICIONES

4.2.2.1 m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m ² ; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.			
Act001	vial v1	128,01	128,01
Act0002	vial v	138,61	138,61
			266,62
4.2.2.2 m Inspección por cámara de las conducciones, incluido informe detallado de la revisión.			
			266,62
4.2.3 POZOS Y ARQUETAS			
4.2.3.2 u Pozo de registro formado por una pieza prefabricada de hormigón armado, de forma prismática, de 100 cm. de diámetro interior y 115 cm. de altura útil cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cimienta, colocada sobre un lecho drenante de grava de machaqueo y firme compactado, con pates de polipropileno montados en fábrica, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, i/conexión a conducciones de saneamiento existentes y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.			
Act001	vial v	3	3,00
Act0002	vial v1	7	7,00
			10,00
4.2.3.3 u Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de 0,50 m de altura y 100 cm de diámetro interior, sellados con lechada de cemento, totalmente acabado, según medición auxiliar			
Act0002	vial v1	3	3,00
Act001	vial v	7	7,00
			10,00
4.2.3.1 u Brocal y solera de pozo de registro, constituida por un cono			

asimétrico prefabricado de hormigón armado, provisto de pates de polipropileno montados en fábrica y resaltos en el borde para alojamiento de junta de goma, aro de nivelación, también de hormigón armado prefabricado, de 60 cm. de diámetro, colocado sobre la anterior, recibido con mortero de cemento, y sobre éste dispositivo de cierre, compuesto de cerco y tapa de fundición tipo calzada, todo ello para colocar directamente sobre el anillo superior, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior			
Act001	vial v1	3	3,00
Act0002	vial v	7	7,00
			10,00
5 RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA			
5.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
5.1.1 m³ Excavación en zanja y o pozo en toda clase de terreno, medidas de protección de servicios afectados en cruces y paralelismos, medios auxiliares correspondientes, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.			
Act001	Tuberías 63 mm	152,00	0,60 0,80 72,96
Act0002	tuberías 90 mm	113,00	0,60 0,80 54,24
Act0003	tuberías 110 mm	427,00	0,60 0,80 204,96
			332,16
5.1.2 m³ Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado			
Act001	tuberíasde 63mm	152,00	0,60 0,80 72,96
Act0003	tuberías de 90 mm	113,00	0,60 0,80 54,24
Act0003	tuberías de 110 mm	427,00	0,60 0,80 204,96
			332,16
5.2 CONDUCCIONES Y VALVULERÍA			
5.2.1 m Tubería de polietileno baja densidad PE100, de 63 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 16 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.			
			18,00
5.2.2 m Tubería de polietileno baja densidad PE100, de 90 mm. de diámetro nominal y una presión nominal			



de 16 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.

Act001	acometida	6	6,00	36,00
Act0003	vial		63,59	63,59
				99,59

5.2.3 **m**
Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 110 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 16 bar, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.

Act001	acometida		6,00	6,00
Act0003	vial v v1		97,87	97,87
Act0004	vial v1	2	5,50	11,00
Act0004	vial v1		30,63	30,63
Act0004	vial v1		23,00	23,00
				168,50

5.2.4 **u**
Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 60 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada

				2,00

5.2.5 **u**
Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 80 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.

				1,00

5.2.6 **u**
Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 100 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.

				3,00



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE EN ÁREA INDUSTRIAL DE CASTRO URDIALES

MEDICIONES

5.2.7	u	Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 100 mm. de diámetro,colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	
			2,00
5.2.8	u	Desagüe colocado en arqueta	
			2,00
5.3	ARQUETASY ANCLAJES		
5.3.1	u	Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 250 mm., de 110x110x150 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, losa de hormigón 20 cm. y tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
			7,00
6	ALUMBRADO PÚBLICO		
6.1	Luminarias		
6.1.2	u	Báculo 12 metros Lámpara 250 W SAP	
			24,00
6.2	Columnas		
6.2.1	u	Báculo de 12 m y brazo de dos metros Báculo de 12m. de un brazo con saliente de 2m	
			24,00
6.2.2	u	Báculo de 10 m y brazo de un metro Báculo de 10m. de un brazo con saliente de 1m	
			16,00
6.1	u	Luminarias Luminarias	
			1,00
6.2	u	Columnas Columnas	
			1,00

6.3	m	Canalización para red eléctrica en baja tensión bajo acera o calzada prevista, compuesta por tres tubos de D= 90 mm, colocados en fondo de zanja de 90 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados manualmente los 90 cm. inferiores y mecánicamente el resto, incluso cintas de señalización, hormigón de protección, alambre del nº 22 para guías en tubos, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	
Act001	vial v1	470	470,00
Act0003	vial v	663,75	663,75
			1.133,75



6.4	m	Canalización para red eléctrica en baja tensión bajo acera o calzada prevista, compuesta por dos tubos de D= 90 mm, colocados en fondo de zanja de 90 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados manualmente los 90 cm. inferiores y mecánicamente el resto, incluso cintas de señalización, hormigón de protección, alambre del nº 22 para guías en tubos, totalmente instalada, transporte, montaje		
Act001	Cruces	349,29	349,29	
				349,29
6.5	u	Cuadro de mando para alumbrado público, para 2 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1.000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 2 contactores,1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica, regulador de flujo en cabecera y reloj con interruptor horario. Totalmente conexionado y cableado.		
				2,00
6.6	u	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x60 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de fundición y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior. Totalmente colocada.		
				24,00
6.7	u Cimentaciones	Cimentación de 400x400x600 mm, totalmente terminada.		
				24,00
6.8	m Línea de alimentación	Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4x16 mm2 + conductor de tierra con aislamiento tipo XLPE-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de PVC de D=90 mm. en montaje enterrado, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado		
				1.228,40
7	SEGURIDAD Y SALUD			
8	GESTIÓN DE RESIDUOS			



.

.

.



CUADRO DE PRECIOS Nº1



CUADRO DE PRECIOS N°1

Universidad de Cantabria Página 1



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE DE ÁREA INDUSTRIAL EN CASTRO URDIALES

CUADRO DE PRECIOS N°1

CERO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS		3.2.2	u	124,06
2.2	ACERAS	Señal cuadrada de lado 60 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.		
2.2.1	m	14,04	CIENTO VEINTICUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
Bordillo de hormigón ríola bicapa de 30x60 cm de resistencia 6 MPa, colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, , excavación necesaria, rejuntado y limpieza.		3.2.3	u	134,08
CATORCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS		Señal octogonal de doble apotema 60 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.		
2.2.2	m3	15,67	CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
Zahorra artificial en capas de base (husos ZA(20)/ZA(25)), puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento de 17,5 cm de espesor. De espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25		3.2.4	u	129,71
QUINCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS		Señal triangular de lado 90 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.		
2.2.3	m2	19,74	CIENTO VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y CÉNTIMOS	
Pavimento peatonal de hormigón HM-20/B/20/IIa, de 15 cm. de espesor, acabado superficial barrido , sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, armado con malla 15x15x6, extendido, regleado, vibrado, curado, y p/p. de juntas.		4	RED DE SANEAMIENTO DE AGUA	
DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS		4.1	AGUAS PLUVIALES	
3	SEÑALIZACIÓN	4.1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
3.1	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	4.1.1.1	m3	12,71
3.1.1	m2	10,41	Excavación en zanja y o pozo en toda clase de terreno, medidas de protección de servicios afectados en cruces y paralelismos, medios auxiliares correspondientes, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo	
DIEZ EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS		4.1.1.2	m3	7,09
3.1.2	m	0,28	Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación , extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	
CERO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS		4.1.1.3	m²	13,76
3.2	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	Entibación cuajada en zanjas de hasta 6 m. de profundidad, mediante paneles de chapa de acero y codales extensibles metálicos, incluso p.p. de medios auxiliares		
3.2.1	u	130,30	SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
Señal circular de doble apotema 90., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.		4.1.1.4	Pa	12.000,00
CIENTO TREINTA EUROS con TREINTA CÉNTIMOS		Partida alzada a justificar de afección y reposición de servicios e imprevistos generales de la obra.		



CUADRO DE PRECIOS N°1

Universidad de Cantabria



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE DE ÁREA INDUSTRIAL EN CASTRO URDIALES

CUADRO DE PRECIOS Nº1

				relleno perimetral posterior		
					CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
4.1.3.2	u	520,79	4.1.3.5	u		157,54
	Pozo de registro formado por una pieza prefabricada de hormigón armado, de forma prismática, de 150 cm. de diámetro interior y 175 cm. de altura útil cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cimientto, colocada sobre un lecho drenante de grava de machaqueo y firme compactado, con pates de polipropileno montados en fábrica, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, i/conexión a conducciones de saneamiento existentes y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.			Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de 0,50 m de altura y 100 cm de diámetro interior, sellados con lechada de cemento, totalmente acabado, según medición auxiliar.		
			4.1.3.8	u		161,00
				Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de 0,50 m de altura y 150 cm de diámetro interior, sellados con lechada de cemento, totalmente acabado, según medición auxiliar.	CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
					CIENTO SESENTA Y UN EUROS	
NUEVE		QUINIENTOS VEINTE EUROS con SETENTA Y CÉNTIMOS	4.1.3.7	u		3.799,20
4.1.3.3	u	231,92		Pozo de resalto de hormigón armado HA-25/P/20/IIa para cualquier diámetro de canalización, según detalles de planos, de altura media de 5 metros, totalmente terminado, incluso p.p. de pates, tapa de fundición de 62,5 cm de diámetro, excavación y relleno.		
	Brocal y solera de pozo de registro, constituida por un cono asimétrico prefabricado de hormigón armado, provisto de pates de polipropileno montados en fábrica y resaltos en el borde para alojamiento de junta de goma, aro de nivelación, también de hormigón armado prefabricado, de 60 cm. de diámetro, colocado sobre la anterior, recibido con mortero de cemento, y sobre éste dispositivo de cierre, compuesto de cerco y tapa de fundición tipo calzada, todo ello para colocar directamente sobre el anillo superior, , y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior				TRES MIL SETECIENTOS NOVENTA Y NUEVE con VEINTE CÉNTIMOS	
			4.1.4	SUMIDEROS		
			4.1.4.1	u		148,25
				Sumideros de calzada 30x40 cada 25 metros aproximadamente.		
					CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
			4.2	AGUAS RESIDUALES		
			4.2.1	MOVIMIENTOS DE TIERRAS		
4.1.3.3.1	u	157,54	4.2.1.2	m3		12,71
	Brocal y solera de pozo de registro, constituida por un cono asimétrico prefabricado de hormigón armado, provisto de pates de polipropileno montados en fábrica y resaltos en el borde para alojamiento de junta de goma, aro de nivelación, también de hormigón armado prefabricado, de 60 cm. de diámetro, colocado sobre la anterior, recibido con mortero de cemento, y sobre éste dispositivo de cierre, compuesto de cerco y tapa de fundición tipo calzada, todo ello para colocar directamente sobre el anillo superior, , y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el			Excavación en zanja y o pozo en toda clase de terreno, medidas de protección de servicios afectados en cruces y paralelismos, medios auxiliares correspondientes, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.		
			4.2.1.3	m3		7,09
				Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado	DOCE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
					SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	



CUADRO DE PRECIOS N°1

Página 5



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE DE ÁREA INDUSTRIAL EN CASTRO URDIALES

CUADRO DE PRECIOS Nº1

5.2.3	m	QUINCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	23,80
		Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 110 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 16 bar, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	
5.2.4	u	VEINTITRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	205,21
		Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 60 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada	
5.2.5	u	DOSCIENTOS CINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	241,43
		Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 80 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	
5.2.6	u	DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	263,43
		Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 100 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	
5.2.7	u	DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	959,61
		Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 100 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	
5.2.8	u	NOVECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS	162,87
		SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
5.3	u	CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	144,36
		Desagüe colocado en arqueta	
5.3.1		Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 250 mm., de 110x110x150 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con	

		mortero de cemento, losa de hormigón 20 cm. y tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
		CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con Y SEIS CÉNTIMOS	
TREINTA			
6	ALUMBRADO PÚBLICO		
6.1	Luminarias		
6.1.2	u	Báculo 12 metros Lámpara 250 W SAP	26,26
		VEINTISEIS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
6.2	Columnas		
6.2.1	u	Báculo de 12 m y brazo de dos metros Báculo de 12m. de un brazo con saliente de 2m	635,91
		SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
6.2.2	u	Báculo de10 m y brazo de un metro Báculo de 10m. de un brazo con saliente de 1m	397,91
		TRESCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
6.3	m	Canalización para red eléctrica en baja tensión bajo acera o calzada prevista, compuesta por tres tubos de D= 90 mm, colocados en fondo de zanja de 90 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados manualmente los 90 cm. inferiores y mecánicamente el resto, incluso cintas de señalización, hormigón de protección, alambre del nº 22 para guías en tubos, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	5,47
		CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
6.4	m	Canalización para red eléctrica en baja tensión bajo acera o calzada prevista, compuesta por dos tubos de D= 90 mm, colocados en fondo de zanja de 90 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados manualmente los 90 cm. inferiores y mecánicamente el resto, incluso cintas de señalización, hormigón de protección, alambre del nº 22 para guías en tubos, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionad	21,84
		VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
6.5	u	Cuadro de mando para alumbrado público, para 2 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1.000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 2 contactores,1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica, regulador de flujo en cabecera y reloj con interruptor horario. Totalmente conexionado y cableado.	1.498,16
		MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	



EUROS con

6.6	u	DIECISEIS CÉNTIMOS	45,83
		Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x60 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de fundición y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior. Totalmente colocada.	
TRES		CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y	
		CÉNTIMOS	
6.7	u Cimentaciones		101,13
		Cimentación de 400x400x600 mm, totalmente terminada.	
6.8	m Línea de alimentación	CIENTO UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS	48,68
		Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4x16 mm ² + conductor de tierra con aislamiento tipo XLPE-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de PVC de D=90 mm. en montaje enterrado, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado	
OCHO		CUARENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y	
		CÉNTIMOS	



7		SEGURIDAD Y SALUD	
7.1	Instalaciones provisionales de obra		2.976,70
con		DOS MIL NOVECIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS	
		SETENTA CÉNTIMOS	
7.2	Pa Señalizaciones		3.071,28
VEINTIOCHO		TRES MIL SETENTA Y UN EUROS con	
		CÉNTIMOS	
7.3	Pa Protecciones personales		2.263,50
		DOS MIL DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS conCINCUENTA CÉNTIMOS	
7.4	Pa Protecciones colectivas		6.300,00
		SEIS MIL TRESCIENTOS EUROS	
7.5	Pa Mano de obra de seguridad		1.578,49
		MIL QUINIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
8		GESTIÓN DE RESIDUOS	



.

.

.



CUADRO DE PRECIOS Nº2



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE DE ÁREA INDUSTRIAL EN CASTRO URDIALES

CUADRO DE PRECIOS Nº2

1	EXPLANACIÓN
1.1	Demoliciones y reposiciones
1.1.1	m2 Demolición y levantado de pavimento de hormigón en masa de 15/25 cm. de espesor, incluso transporte del material a vertedero.
	Mano de obra 9,82 Maquinaria 10,97 Resto de obra y materiales 1,25 TOTAL PARTIDA..... 22,04
1.1.2	m3 Pa Partida alzada a justificar de afección y reposición de servicios e imprevistos generales de la obra.
	TOTAL PARTIDA..... 30.000,00
1.2	Movimiento de tierras
1.2.1	m2 Desbroce y limpieza superficial de terreno de bosque por medios mecánicos, hasta una profundidad de 20 cm., incluido talado y retirado de arbolado,,carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero
	Maquinaria 0,39 Resto de obra y materiales 0,02 TOTAL PARTIDA..... 0,41
1.2.2	m3 Desmonte en terreno sin clasificar a cielo abierto, con medios mecánicos incluso empleo de compresor y explosivos en caso necesario, con carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación y transporte al lugar de empleo.
	Mano de obra 0,52 Maquinaria 2,43 Resto de obra y materiales 0,18 TOTAL PARTIDA..... 3,13
1.2.3	m3 Terraplén en núcleo y cimientos con productos procedentes de la excavación extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de

taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, totalmente terminado.

Mano de obra.....	0,59
Maquinaria	1,56
Resto de obra y materiales	0,13
TOTAL PARTIDA	2,28

2	PAVIMENTACIÓN
2.1	CALZADA
2.1.1	m3 Zahorra artificial en capas de base (husos ZA(20)/ZA(25)), puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. De espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles< 25.
	Mano de obra..... 0,63 Maquinaria 2,09 Resto de obra y materiales 12,86 TOTAL PARTIDA 15,58
2.1.2	m3 Ejecución de explanada E3 con material de voladura y recebado con zahorra artificial, puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento en capas de 30/50 cm. de espesor, medido sobre perfil.
	Mano de obra..... 0,52 Maquinaria 1,04 Resto de obra y materiales 12,50 TOTAL PARTIDA 14,06
2.1.3	t Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G en capa de base, áridos con desgaste de los Ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluido filler de aportación y betún
	Mano de obra..... 2,04 Maquinaria 5,68 Resto de obra y materiales 28,91 TOTAL PARTIDA 36,63
2.1.4	t Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 BIN S en capa intermedia, con áridos con



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE DE ÁREA INDUSTRIAL EN CASTRO URDIALES

CUADRO DE PRECIOS Nº2

2.1.5	t	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluido filler de aportación y betún.	Mano de obra	2,04	2.2.2	m3	Zahorra artificial en capas de base (husos ZA(20)/ZA(25)), puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento de 17,5 cm de espesor. De espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25	Mano de obra.....	4,40																					
			Maquinaria	5,63				Maquinaria	0,03																					
			Resto de obra y materiales	29,76				Resto de obra y materiales	9,61																					
			TOTAL PARTIDA.....					37,43	TOTAL PARTIDA		14,04																			
			2.1.6	m2				Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1 con una dotación de 0,50 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.	Mano de obra	2,04	2.2.3	m2	Pavimento peatonal de hormigón HM-20/B/20/Ila, de 15 cm. de espesor, acabado superficial barrido , sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, armado con malla 15x15x6, extendido, regleado, vibrado, curado, y p/p. de juntas.	Mano de obra.....	0,71															
									Maquinaria	5,53				Maquinaria	2,09															
									Resto de obra y materiales	30,62				Resto de obra y materiales	12,87															
									TOTAL PARTIDA.....					38,19	TOTAL PARTIDA		15,67													
									2.1.7	m2				Riego de imprimación, con emulsión asfáltica aniónica de imprimación ECL-1, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.	Mano de obra	0,02	3	SEÑALIZACIÓN	Mano de obra.....	0,71										
															Maquinaria	0,03					Maquinaria	2,09								
Resto de obra y materiales	0,16	Resto de obra y materiales			16,94																									
TOTAL PARTIDA.....		0,21			TOTAL PARTIDA		19,74																							
2.2	ACERAS	2.2.1			m	Bordillo de hormigón ríola bicapa de 30x60 cm de resistencia 6 MPa, colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, , excavación necesaria, rejuntado y limpieza.	Mano de obra								0,02	3.1					SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	3.1.1	m2	Pintura plástica de 2 componentes reflexiva en símbolos y cebreados, realmente pintado, incluso premarcaje y limpieza del pavimento.	Mano de obra.....	6,37				
							Maquinaria								0,03												Maquinaria	1,24		
			Resto de obra y materiales	0,17			Resto de obra y materiales	2,80																						
			TOTAL PARTIDA.....				0,22	TOTAL PARTIDA			10,41																			
			2.2	ACERAS			2.2.1	m			Bordillo de hormigón ríola bicapa de 30x60 cm de resistencia 6 MPa, colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, , excavación necesaria, rejuntado y limpieza.	Mano de obra	0,04		3.1.2												m	Marca vial reflexiva , con pintura acrílica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, incluso premarcaje y limpieza del pavimento.	Mano de obra.....	0,04
												Maquinaria	0,02																	
									Resto de obra y materiales	0,22		Resto de obra y materiales	0,22																	



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE DE ÁREA INDUSTRIAL EN CASTRO URDIALES

CUADRO DE PRECIOS Nº2

		TOTAL PARTIDA.....	0,28			Mano de obra.....	3,33
3.2	SEÑALIZACIÓN VERTICAL					Maquinaria	9,38
3.2.1	u Señal circular de doble apotema 90., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	Mano de obra	22,38	4.1.1.2	m3 Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación , extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	TOTAL PARTIDA	
		Maquinaria	4,55			Mano de obra.....	1,67
		Resto de obra y materiales	103,37			Maquinaria	2,55
		TOTAL PARTIDA.....	130,30			Resto de obra y materiales	2,87
3.2.2	u Señal cuadrada de lado 60 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	Mano de obra	20,47	4.1.1.3	m² Entibación cuajada en zanjas de hasta 6 m. de profundidad, mediante paneles de chapa de acero y codales extensibles metálicos, incluso p.p. de medios auxiliares	TOTAL PARTIDA	
		Maquinaria	4,55			Mano de obra.....	7,95
		Resto de obra y materiales	99,04			Resto de obra y materiales	5,81
		TOTAL PARTIDA.....	124,06			TOTAL PARTIDA	13,76
3.2.3	u Señal octogonal de doble apotema 60 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	Mano de obra	20,47	4.1.1.4	Pa Partida alzada a justificar de afección y reposición de servicios e imprevistos generales de la obra.		
		Maquinaria	4,55			TOTAL PARTIDA	
		Resto de obra y materiales	109,06			12.000,00	
		TOTAL PARTIDA.....	134,08	4.1.2	CONDUCCIONES		
3.2.4	u Señal triangular de lado 90 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizadode sustentación y cimentación, colocada.	Mano de obra	20,47	4.1.2.1	m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas		
		Maquinaria	4,55			Mano de obra.....	5,26
		Resto de obra y materiales	104,69			Resto de obra y materiales	19,18
		TOTAL PARTIDA.....	129,71			Resto de obra y materiales	19,18
4	RED DE SANEAMIENTO DE AGUA			4.1.2.2	m	TOTAL PARTIDA	
4.1	AGUAS PLUVIALES					24,44	
4.1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
4.1.1.1	m3 Excavación en zanja y o pozo en toda clase de terreno, medidas de protección de servicios afectados en cruces y paralelismos, medios auxiliares correspondientes, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo						



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE DE ÁREA INDUSTRIAL EN CASTRO URDIALES

CUADRO DE PRECIOS Nº2

4.1.2.3	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 800 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	Mano de obra	5,26	4.1.2.5	m	Inspección por cámara de las conducciones, incluido informe detallado de la revisión.	Mano de obra.....	5,26		
			Resto de obra y materiales	19,18				Resto de obra y materiales	19,18		
			TOTAL PARTIDA.....	24,44				TOTAL PARTIDA	24,44		
4.1.2.4	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 800 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	Mano de obra	5,26	4.1.3	POZOS	4.1.3.1	u	Pozo de registro formado por una pieza prefabricada de hormigón armado, de forma prismática, de 100 cm. de diámetro interior y 115 cm. de altura útil cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cimient, colocada sobre un lecho drenante de grava de machaqueo y firme compactado, con pates de polipropileno montados en fábrica, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, i/conexión a conducciones de saneamiento existentes y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.	Mano de obra.....	73,38
			Resto de obra y materiales	19,18						Maquinaria	4,43
			TOTAL PARTIDA.....	24,44						Resto de obra y materiales	313,71
4.1.2.7	m	Imbornal prefabricado de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior, de 50x30x60 cm. medidas interiores, completo: con reja y marco de fundición ductil D-315 y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior.	Mano de obra	5,26	4.1.3.2	u	Pozo de registro formado por una pieza prefabricada de hormigón armado, de forma prismática, de 150 cm. de diámetro interior y 175 cm. de altura útil cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cimient, colocada sobre un lecho drenante de grava de machaqueo y firme compactado, con pates de polipropileno montados en fábrica, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, i/conexión a conducciones de saneamiento existentes y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.	TOTAL PARTIDA	391,53	Mano de obra.....	94,27
			Resto de obra y materiales	19,18						Maquinaria	0,82
			TOTAL PARTIDA.....	24,44						Resto de obra y materiales	425,70



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE DE ÁREA INDUSTRIAL EN CASTRO URDIALES

CUADRO DE PRECIOS Nº2

		TOTAL PARTIDA.....	520,79
4.1.3.3	u Brocal y solera de pozo de registro, constituida por un cono asimétrico prefabricado de hormigón armado, provisto de pates de polipropileno montados en fábrica y resaltos en el borde para alojamiento de junta de goma, aro de nivelación, también de hormigón armado prefabricado, de 60 cm. de diámetro, colocado sobre la anterior, recibido con mortero de cemento, y sobre éste dispositivo de cierre, compuesto de cerco y tapa de fundición tipo calzada, todo ello para colocar directamente sobre el anillo superior, , y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior	Mano de obra Maquinaria Resto de obra y materiales	17,27 4,47 210,20
		TOTAL PARTIDA.....	231,92
4.1.3.3.1	u Brocal y solera de pozo de registro, constituida por un cono asimétrico prefabricado de hormigón armado, provisto de pates de polipropileno montados en fábrica y resaltos en el borde para alojamiento de junta de goma, aro de nivelación, también de hormigón armado prefabricado, de 60 cm. de diámetro, colocado sobre la anterior, recibido con mortero de cemento, y sobre éste dispositivo de cierre, compuesto de cerco y tapa de fundición tipo calzada, todo ello para colocar directamente sobre el anillo superior, , y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior	Mano de obra Maquinaria Resto de obra y materiales	15,88 2,98 138,69
		TOTAL PARTIDA.....	157,54
4.1.3.5	u Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de 0,50 m de altura y 100 cm de diámetro interior, sellados con lechada de cemento, totalmente acabado, según medición auxiliar.	Mano de obra Maquinaria Resto de obra y materiales	15,88 2,98 138,69

		TOTAL PARTIDA	157,54
4.1.3.8	u Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de 0,50 m de altura y 150 cm de diámetro interior, sellados con lechada de cemento, totalmente acabado, según medición auxiliar.	Mano de obra..... Maquinaria Resto de obra y materiales	19,24 2,98 138,79
		TOTAL PARTIDA	161,00
4.1.3.7	u Pozo de resalto de hormigón armado HA-25/P/20/IIa para cualquier diámetro de canalización, según detalles de planos, de altura media de 5 metros, totalmente terminado, incluso p.p. de pates, tapa de fundición de 62,5 cm de diámetro, excavación y relleno.	Mano de obra..... Maquinaria Resto de obra y materiales	1.609,88 192,81 1.996,51
		TOTAL PARTIDA	3.799,20
4.1.4	SUMIDEROS		
4.1.4.1	u Sumideros de calzada 30x40 cada 25 metros aproximadamente.	Mano de obra..... Maquinaria Resto de obra y materiales	74,92 0,14 73,19
		TOTAL PARTIDA	148,25
4.2	AGUAS RESIDUALES		
4.2.1	MOVIMIENTOS DE TIERRAS		
4.2.1.2	m3 Excavación en zanja y o pozo en toda clase de terreno, medidas de protección de servicios afectados en cruces y paralelismos, medios auxiliares correspondientes, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	Mano de obra..... Maquinaria	3,33 9,38
		TOTAL PARTIDA	12,71
4.2.1.3	m3 Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado	Mano de obra.....	1,67



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE DE ÁREA INDUSTRIAL EN CASTRO URDIALES

CUADRO DE PRECIOS Nº2

			Maquinaria	2,55	
			Resto de obra y materiales	2,87	
			TOTAL PARTIDA.....		7,09
4.2.1.4	m2	Entibación cuajada en zanjas de hasta 6 m. de profundidad, mediante paneles de chapa de acero y codales extensibles metálicos, incluso p.p. de medios auxiliares.			
			Mano de obra	7,95	
			Resto de obra y materiales	5,81	
			TOTAL PARTIDA.....		13,76
4.2.2	CONDUCCIONES				
4.2.2.1	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.			
			Mano de obra	4,58	
			Maquinaria	0,02	
			Resto de obra y materiales	24,92	
			TOTAL PARTIDA.....		29,53
4.2.2.2	m	Inspección por cámara de las conducciones, incluido informe detallado de la revisión.			
			TOTAL PARTIDA.....		3,00
4.2.3	POZOS Y ARQUETAS				
4.2.3.2	u	Pozo de registro formado por una pieza prefabricada de hormigón armado, de forma prismática, de 100 cm. de diámetro interior y 115 cm. de altura útil cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cimientto, colocada sobre un lecho drenante de grava de machaqueo y firme compactado, con pates de polipropileno montados en fábrica, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, i/conexión a conducciones de saneamiento existentes y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.			
			Mano de obra	73,38	

4.2.3.3	u	Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de 0,50 m de altura y 100 cm de diámetro interior, sellados con lechada de cemento, totalmente acabado, según medición auxiliar	Maquinaria	4,43	
			Resto de obra y materiales	313,71	
			TOTAL PARTIDA	391,53	
			Mano de obra.....	15,88	
			Maquinaria	2,98	
			Resto de obra y materiales	138,69	
			TOTAL PARTIDA	157,54	
4.2.3.1	u	Brocal y solera de pozo de registro, constituida por un cono asimétrico prefabricado de hormigón armado, provisto de pates de polipropileno montados en fábrica y resaltos en el borde para alojamiento de junta de goma, aro de nivelación, también de hormigón armado prefabricado, de 60 cm. de diámetro, colocado sobre la anterior, recibido con mortero de cemento, y sobre éste dispositivo de cierre, compuesto de cerco y tapa de fundición tipo calzada, todo ello para colocar directamente sobre el anillo superior, , y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior			
			Mano de obra.....	17,27	
			Maquinaria	4,47	
			Resto de obra y materiales	210,20	
			TOTAL PARTIDA	231,92	



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE DE ÁREA INDUSTRIAL EN CASTRO URDIALES

CUADRO DE PRECIOS Nº2

5 RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**5.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS****5.1.1 m3**

Excavación en zanja y o pozo en toda clase de terreno, medidas de protección de servicios afectados en cruces y paralelismos, medios auxiliares correspondientes, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.

Mano de obra 3,33
Maquinaria 9,38

TOTAL PARTIDA..... 12,71

5.1.2 m³

Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado

Mano de obra 1,67
Maquinaria 2,55
Resto de obra y materiales 2,87

TOTAL PARTIDA..... 7,09

5.2 CONDUCCIONES Y VALVULERÍA**5.2.1 m**

Tubería de polietileno baja densidad PE100, de 63 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 16 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.

Mano de obra 4,92
Resto de obra y materiales 6,39

TOTAL PARTIDA..... 11,31

5.2.2 m

Tubería de polietileno baja densidad PE100, de 90 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 16 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.

Mano de obra 6,15
Resto de obra y materiales 9,35

TOTAL PARTIDA..... 15,50

5.2.3 m

Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 110 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 16 bar, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.

5.2.4 u

Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 60 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada

Mano de obra..... 9,83
Resto de obra y materiales 13,97

TOTAL PARTIDA 23,80

5.2.5 u

Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 80 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.

Mano de obra..... 45,21
Resto de obra y materiales 160,00

TOTAL PARTIDA 205,21

5.2.6 u

Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 100 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.

Mano de obra..... 36,17
Resto de obra y materiales 205,26

TOTAL PARTIDA 241,43

5.2.7 u

Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 100 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.

Mano de obra..... 18,08
Resto de obra y materiales 245,35

TOTAL PARTIDA 263,43

5.2.8 u

Desagüe colocado en arqueta

Mano de obra..... 262,44
Resto de obra y materiales 697,17

TOTAL PARTIDA 959,61

Mano de obra..... 87,48
Resto de obra y materiales 75,39

TOTAL PARTIDA 162,87

5.3 ARQUETAS Y ANCLAJES**5.3.1 u**

Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 250 mm., de 110x110x150 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE DE ÁREA INDUSTRIAL EN CASTRO URDIALES

CUADRO DE PRECIOS Nº2

tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM/20/P/20/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, losa de hormigón 20 cm. y tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

Mano de obra	128,28
Maquinaria	0,13
Resto de obra y materiales	15,93

TOTAL PARTIDA..... 144,36

6 ALUMBRADO PÚBLICO**6.1 Luminarias****6.1.2 u Báculo 12 metros**

Lámpara 250 W SAP

Mano de obra	6,38
Resto de obra y materiales	19,88

TOTAL PARTIDA..... 26,26

6.2 Columnas**6.2.1 u Báculo de 12 m y brazo de dos metros**

Báculo de 12m. de un brazo con saliente de 2m

Mano de obra	6,38
Resto de obra y materiales	629,53

TOTAL PARTIDA..... 635,91

6.2.2 u Báculo de 10 m y brazo de un metro

Báculo de 10m. de un brazo con saliente de 1m

Mano de obra	6,38
Resto de obra y materiales	391,53

TOTAL PARTIDA..... 397,91

6.3 m

Canalización para red eléctrica en baja tensión bajo acera o calzada prevista, compuesta por tres tubos de D= 90 mm, colocados en fondo de zanja de 90 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados manualmente los 90 cm. inferiores y mecánicamente el resto, incluso cintas de señalización, hormigón de protección, alambre del nº 22 para guías en tubos, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.

Mano de obra	2,55
Maquinaria	1,23
Resto de obra y materiales	1,69

TOTAL PARTIDA..... 5,47

6.4 m

Canalización para red eléctrica en baja tensión bajo acera o calzada prevista, compuesta por dos tubos de D= 90 mm, colocados en fondo de zanja de 90 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados manualmente los 90 cm. inferiores y mecánicamente el resto,

incluso cintas de señalización, hormigón de protección, alambre del nº 22 para guías en tubos, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionad

Mano de obra.....	4,78
Maquinaria	2,10
Resto de obra y materiales	14,96

TOTAL PARTIDA 21,84

6.5**u**

Cuadro de mando para alumbrado público, para 2 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1.000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 2 contactores, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica, regulador de flujo en cabecera y reloj con interruptor horario. Totalmente conexionado y cableado.

Mano de obra.....	301,40
Resto de obra y materiales	1.196,76

TOTAL PARTIDA 1.498,16

6.6**u**

Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x60 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de fundición y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior. Totalmente colocada.

Mano de obra.....	28,63
Resto de obra y materiales	17,20

TOTAL PARTIDA 45,83

6.7**u Cimentaciones**

Cimentación de 400x400x600 mm, totalmente terminada.

Mano de obra.....	17,63
Resto de obra y materiales	83,50

TOTAL PARTIDA 101,13

6.8**m Línea de alimentación**

Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4x16 mm2 + conductor de tierra con aislamiento tipo XLPE-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de PVC de D=90 mm. en montaje enterrado, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado

Mano de obra.....	0,03
Resto de obra y materiales	48,65

TOTAL PARTIDA 48,68



7		SEGURIDAD Y SALUD	
7.1	Pa	Instalaciones provisionales de obra	
		TOTAL PARTIDA.....	2.976,70
7.2	Pa	Señalizaciones	
		TOTAL PARTIDA.....	3.071,28
7.3	Pa	Protecciones personales	
		TOTAL PARTIDA.....	2.263,50
7.4	Pa	Protecciones colectivas	
		TOTAL PARTIDA.....	6.300,00
7.5	Pa	Mano de obra de seguridad	
		TOTAL PARTIDA.....	1.578,49
8		GESTIÓN DE RESIDUOS	



.

.

.



PRESUPUESTOS PARCIALES



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE DE ÁREA INDUSTRIAL EN CASTRO URDIALES

PRESUPUESTOS PARCIALES

					asiento, en capas de 20/30 cm. De espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles< 25.				
1	EXPLANACIÓN								
1.1	Demoliciones y reposiciones				2.1.2	m3	4.798,58	14,06	67.468,03
1.1.1	m2	12,50	22,04	275,50	Ejecución de explanada E3 con material de voladura y recebado con zahorra artificial, puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento en capas de 30/50 cm. de espesor, medido sobre perfil.				
					2.1.3	t	558,15	36,63	20.445,03
1.1.2	m3	1,00	30.000,00	30.000,00	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G en capa de base, áridos con desgaste de los Ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluido filler de aportación y betún				
					2.1.4	t	283,88	37,43	10.625,63
					Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 BIN S en capa intermedia, con áridos con desgaste e los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluido filler deaportación y betún				
TOTAL 1.1.....				30.275,50	2.1.5	t	318,94	38,19	12.180,32
1.2	Movimiento de tierras				Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, incluido filler de aportación y betún.				
1.2.1	m2	14.418,33	0,41	5.911,52	2.1.6	m2	7.973,64	0,21	1.674,46
					Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1 con una dotación de 0,50 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.				
1.2.2	m3	58.336,50	3,13	182.593,25	2.1.7	m2	7.973,64	0,22	1.754,20
					Riego de imprimación, con emulsión asfáltica aniónica de imprimación ECL-1, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.				
1.2.3	m3	13.513,21	2,28	30.810,12					
					Terraplén en núcleo y cimientos con productos procedentes de la excavación extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, totalmente terminado.				
TOTAL 1.2.....				219.314,89					
TOTAL 1				249.590,39					
2	PAVIMENTACIÓN				TOTAL 2.1				
2.1	CALZADA				2.2	ACERAS			
2.1.1	m3	1.993,41	15,58	31.057,33	2.2.1	m	1.553,82	14,04	21.815,63
					Bordillo de hormigón rígola bicapa de 30x60 cmy de resistencia 6 MPa, colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, , excavación necesaria, rejuntado y limpieza.				



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE DE ÁREA INDUSTRIAL EN CASTRO URDIALES

PRESUPUESTOS PARCIALES

2.2.2	m3	525,62	15,67	8.236,47
Zahorra artificial en capas de base (husos ZA(20)/ZA(25)), puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento de 17,5 cm de espesor. De espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25				
2.2.3	m2	2.920,05	19,74	57.641,79
Pavimento peatonal de hormigón HM-20/B/20/IIa, de 15 cm. de espesor, acabado superficial barrido, sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, armado con malla 15x15x6, extendido, regleado, vibrado, curado, y p/p. de juntas.				
TOTAL 2.2.....				87.693,89
TOTAL 2				232.898,89
3	SEÑALIZACIÓN			
3.1	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL			
3.1.1	m2	272,40	10,41	2.835,68
Pintura plástica de 2 componentes reflexiva en símbolos y cebreados, realmente pintado, incluso premarcaje y limpieza del pavimento.				
3.1.2	m	5.384,07	0,28	1.507,54
Marca vial reflexiva, con pintura acrílica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, incluso premarcaje y limpieza del pavimento.				
TOTAL 3.1.....				4.343,22
3.2	SEÑALIZACIÓN VERTICAL			
3.2.1	u	6,00	130,30	781,80
Señal circular de doble apotema 90., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.				
3.2.2	u	12,00	124,06	1.488,72
Señal cuadrada de lado 60 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.				
3.2.3	u	2,00	134,08	268,16
Señal octogonal de doble apotema 60 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.				
3.2.4	u	12,00	129,71	1.556,52

Señal triangular de lado 90 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.

TOTAL 3.2 4.095,20

TOTAL 3..... 8.438,42

4 RED DE SANEAMIENTO DE AGUA

4.1 AGUAS PLUVIALES

4.1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

4.1.1.1	m3	7.258,36	12,71	92.253,76
Excavación en zanja y o pozo en toda clase de terreno, medidas de protección de servicios afectados en cruces y paralelismos, medios auxiliares correspondientes, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo				
4.1.1.2	m3	2.477,26	7,09	17.563,77
Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.				
4.1.1.3	m²	1.769,72	13,76	24.351,35
Entibación cuajada en zanjas de hasta 6 m. de profundidad, mediante paneles de chapa de acero y codales extensibles metálicos, incluso p.p. de medios auxiliares				
4.1.1.4	Pa	1,00	12.000,00	12.000,00
Partida alzada a justificar de afección y reposición de servicios e imprevistos generales de la obra.				

TOTAL 4.1.1 146.168,88

4.1.2 CONDUCCIONES

4.1.2.1	m	135,55	24,44	3.312,84
Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas				
4.1.2.2	m	442,33	24,44	10.810,55
Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 800 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja,				



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE DE ÁREA INDUSTRIAL EN CASTRO URDIALES

PRESUPUESTOS PARCIALES

	sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.					compactado, con pates de polipropileno montados en fábrica, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, i/conexión a conducciones de saneamiento existentes y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.			
4.1.2.3	m	170,53	24,44	4.167,75	4.1.3.2	u	20,00	520,79	10.415,80
	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 800 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.					Pozo de registro formado por una pieza prefabricada de hormigón armado, de forma prismática, de 150 cm. de diámetro interior y 175 cm. de altura útil cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cimient, colocada sobre un lecho drenante de grava de machaqueo y firme compactado, con pates de polipropileno montados en fábrica, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, i/conexión a conducciones de saneamiento existentes y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.			
4.1.2.4	m	272,00	24,44	6.647,68	4.1.3.3	u	3,00	231,92	695,76
	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 800 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.					Brocal y solera de pozo de registro, constituida por un cono asimétrico prefabricado de hormigón armado, provisto de pates de polipropileno montados en fábrica y resaltos en el borde para alojamiento de junta de goma, aro de nivelación, también de hormigón armado prefabricado, de 60 cm. de diámetro, colocado sobre la anterior, recibido con mortero de cemento, y sobre éste dispositivo de cierre, compuesto de cerco y tapa de fundición tipo calzada, todo ello para colocar directamente sobre el anillo superior, , y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior			
4.1.2.7	m	923,02	24,44	22.558,61	4.1.3.3.1	u	20,00	157,54	3.150,80
	Imbornal prefabricado de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior, de 50x30x60 cm. medidas interiores, completo: con reja y marco de fundición ductil D-315 y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior.					Brocal y solera de pozo de registro, constituida por un cono asimétrico prefabricado de hormigón armado, provisto de pates de polipropileno montados en fábrica y resaltos en el borde para alojamiento de junta de goma, aro de nivelación, también de hormigón armado prefabricado, de 60 cm. de diámetro, colocado sobre la anterior, recibido con mortero de cemento, y sobre éste dispositivo de cierre, compuesto de cerco y tapa de fundición tipo calzada, todo ello para colocar directamente sobre el anillo superior, , y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior			
4.1.2.5	m	135,55	3,00	406,65					
	Inspección por cámara de las conducciones, incluido informe detallado de la revisión.								
TOTAL 4.1.2.....				47.904,08					
4.1.3	POZOS								
4.1.3.1	u	3,00	391,53	1.174,59	4.1.3.5	u	3,00	157,54	472,62
	Pozo de registro formado por una pieza prefabricada de hormigón armado, de forma prismática, de 100 cm. de diámetro interior y 115 cm. de altura útil cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cimient, colocada sobre un lecho drenante de grava de machaqueo y firme								



Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de 0,50 m de altura y 100 cm de diámetro interior, sellados con lechada de cemento, totalmente acabado, según medición auxiliar.

4.1.3.8	u	20,00	161,00	3.220,00

Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de 0,50 m de altura y 150 cm de diámetro interior, sellados con lechada de cemento, totalmente acabado, según medición auxiliar.

4.1.3.7	u	23,00	3.799,20	87.381,60

Pozo de resalto de hormigón armado HA-25/P/20/IIa para cualquier diámetro de canalización, según detalles de planos, de altura media de 5 metros, totalmente terminado, incluso p.p. de pates, tapa de fundición de 62,5 cm de diámetro, excavación y relleno.

TOTAL 4.1.3.....	106.511,17



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE DE ÁREA INDUSTRIAL EN CASTRO URDIALES

PRESUPUESTOS PARCIALES

4.1.4	SUMIDEROS			
4.1.4.1	u	62,00	148,25	9.191,50
	Sumideros de calzada 30x40 cada 25 metros aproximadamente.			
	TOTAL 4.1.4.....			9.191,50
	TOTAL 4.1.....			309.775,63
4.2	AGUAS RESIDUALES			
4.2.1	MOVIMIENTOS DE TIERRAS			
4.2.1.2	m3	775,42	12,71	9.855,59
	Excavación en zanja y o pozo en toda clase de terreno, medidas de protección de servicios afectados en cruces y paralelismos, medios auxiliares correspondientes, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.			
4.2.1.3	m3	503,06	7,09	3.566,70
	Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado			
4.2.1.4	m2	318,80	13,76	4.386,69
	Entibación cuajada en zanjas de hasta 6 m. de profundidad, mediante paneles de chapa de acero y codales extensibles metálicos, incluso p.p. de medios auxiliares.			
	TOTAL 4.2.1.....			17.808,98
4.2.2	CONDUCCIONES			
4.2.2.1	m	266,62	29,53	7.873,29
	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.			
4.2.2.2	m	266,62	3,00	799,86
	Inspección por cámara de las conducciones, incluido informe detallado de la revisión.			
	TOTAL 4.2.2.....			8.673,15
4.2.3	POZOS Y ARQUETAS			
4.2.3.2	u	10,00	391,53	3.915,30
	Pozo de registro formado por una pieza prefabricada de hormigón armado, de forma prismática, de 100 cm. de diámetro interior y 115 cm. de altura útil cerrada por la parte inferior con una losa que hace de cimienta, colocada sobre			

un lecho drenante de grava de machaqueo y firme compactado, con pates de polipropileno montados en fábrica, preparada con junta de goma para recibir anillos de pozo prefabricados de hormigón, i/conexión a conducciones de saneamiento existentes y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.

4.2.3.3	u	10,00	157,54	1.575,40
	Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de 0,50 m de altura y 100 cm de diámetro interior, sellados con lechada de cemento, totalmente acabado, según medición auxiliar			
4.2.3.1	u	10,00	231,92	2.319,20
	Brocal y solera de pozo de registro, constituida por un cono asimétrico prefabricado de hormigón armado, provisto de pates de polipropileno montados en fábrica y resaltos en el borde para alojamiento de junta de goma, aro de nivelación, también de hormigón armado prefabricado, de 60 cm. de diámetro, colocado sobre la anterior, recibido con mortero de cemento, y sobre éste dispositivo de cierre, compuesto de cerco y tapa de fundición tipo calzada, todo ello para colocar directamente sobre el anillo superior, , y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior			
	TOTAL 4.2.3.....			7.809,90
	TOTAL 4.2.....			34.292,03
	TOTAL 4.....			344.067,66
5	RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA			
5.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
5.1.1	m3	332,16	12,71	4.221,75
	Excavación en zanja y o pozo en toda clase de terreno, medidas de protección de servicios afectados en cruces y paralelismos, medios auxiliares correspondientes, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.			
5.1.2	m³	332,16	7,09	2.355,01
	Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado			
	TOTAL 5.1.....			6.576,76



PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE VIAL DE ACCESO Y VIAL ESTRUCTURANTE DE ÁREA INDUSTRIAL EN CASTRO URDIALES

PRESUPUESTOS PARCIALES

5.2 CONDUCCIONES Y VALVULERÍA

5.2.1	m	18,00	11,31	203,58
Tubería de polietileno baja densidad PE100, de 63 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 16 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.				
5.2.2	m	99,59	15,50	1.543,65
Tubería de polietileno baja densidad PE100, de 90 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 16 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.				
5.2.3	m	168,50	23,80	4.010,30
Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 110 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 16 bar, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.				
5.2.4	u	2,00	205,21	410,42
Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 60 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada				
5.2.5	u	1,00	241,43	241,43
Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 80 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.				
5.2.6	u	3,00	263,43	790,29
Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 100 mm. de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.				
5.2.7	u	2,00	959,61	1.919,22
Ventosa/purgador automático 3 funciones, de fundición, con brida, de 100 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.				
5.2.8	u	2,00	162,87	325,74
Desagüe colocado en arqueta				
TOTAL 5.2.....				9.444,63

5.3 ARQUETASY ANCLAJES

5.3.1	u	7,00	144,36	1.010,52
Arqueta para alojamiento de válvulas en conducciones de agua, de diámetros comprendidos entre 60 y 250 mm., de 110x110x150 cm. interior, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa				

HM/20/P/20/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, losa de hormigón 20 cm. y tapa de fundición, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

TOTAL 5.3 1.010,52

TOTAL 5..... 17.031,91

6 ALUMBRADO PÚBLICO**6.1 Luminarias**

6.1.2	u	Báculo 12 metros	24,00	26,26	630,24
		Lámpara 250 W SAP			
TOTAL 6.1					630,24

6.2 Columnas

6.2.1	u	Báculo de 12 m y brazo de dos metros	24,00	635,91	15.261,84
Báculo de 12m. de un brazo con saliente de 2m					
6.2.2	u	Báculo de 10 m y brazo de un metro	16,00	397,91	6.366,56
Báculo de 10m. de un brazo con saliente de 1m					
TOTAL 6.2					21.628,40
6.1	u	Luminarias	1,00	630,24	630,24

6.1 u Luminarias
Luminarias 1,00 630,24 630,24

6.2 u Columnas
Columnas 1,00 21.628,40 21.628,40

6.3 m 1.133,75 5,47 6.201,61
Canalización para red eléctrica en baja tensión bajo acera o calzada prevista, compuesta por tres tubos de D= 90 mm, colocados en fondo de zanja de 90 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados manualmente los 90 cm. inferiores y mecánicamente el resto, incluso cintas de señalización, hormigón de protección, alambre del nº 22 para guías en tubos, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.

6.4 m 349,29 21,84 7.628,49
Canalización para red eléctrica en baja tensión bajo acera o calzada prevista, compuesta por dos tubos de D= 90 mm, colocados en fondo de zanja de 90 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados manualmente los 90 cm. inferiores y mecánicamente el resto, incluso cintas de señalización, hormigón de protección, alambre del nº 22 para guías en tubos, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado

6.5 u 2,00 1.498,16 2.996,32
Cuadro de mando para alumbrado público, para 2 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1.000x800x250 mm., con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 2 contactores, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada



circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica, regulador de flujo en cabecera y reloj con interruptor horario. Totalmente conexionado y cableado.

6.6	u		24,00	45,83	1.099,92
	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x60 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de fundición y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior. Totalmente colocada.				
6.7	u	Cimentaciones	24,00	101,13	2.427,12
	Cimentación de 400x400x600 mm, totalmente terminada.				
6.8	m	Línea de alimentación	1.228,40	48,68	59.798,51
	Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4x16 mm ² + conductor de tierra con aislamiento tipo XLPE-0,6/1 kV, canalizados bajo tubo de PVC de D=90 mm. en montaje enterrado, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado				

TOTAL 6		102.410,61
7	SEGURIDAD Y SALUD	
TOTAL 7		16.189,70
8	GESTIÓN DE RESIDUOS	
TOTAL 8		11.100,00
TOTAL		981.727,58



.

.

.



PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN



1	EXPLANACIÓN	249.590,3925,42
2	PAVIMENTACIÓN	232.898,8923,72
3	SEÑALIZACIÓN	8.438,42 0,86
4	RED DE SANEAMIENTO DE AGUA	344.067,6635,05
5	RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	17.031,91 1,73
6	ALUMBRADO PÚBLICO	102.410,6110,43
7	SEGURIDAD Y SALUD	16.189,70 1,65
8	GESTIÓN DE RESIDUOS	11.100,00 1,13
	Gestión de residuos	

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	981.727,58

13,00 % Gastos generales	127.624,59

6,00 % Beneficio industrial	58.903,65

Suma	186.528,24

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	1.168.255,82

21% IVA	245.333,72

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	1.413.589,54

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS

TRECE MIL QUINIENTOS

OCHENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

, Junio 2015.