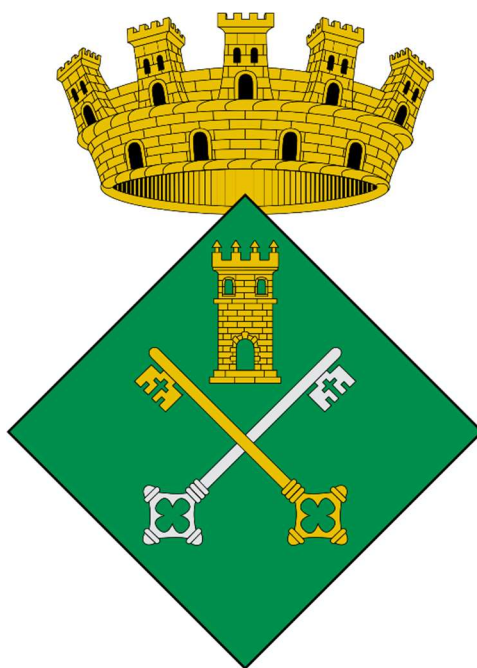




PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA INSTALACIÓN DE UN PUMPTACK EN SANT PERE DE TORELLÓ

PROMOTOR: Excmo. Ayuntamiento de Sant Pere de Torelló

INGENIERO: Fernando Mejías Porras

Nº Colegiado: 20414 (COIIM)



DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA



1. MEMORIA	6
1.1 AGENTES	6
PROMOTOR	6
TÉCNICO	6
1.2 INFORMACIÓN PREVIA	6
OBJETO DEL PROYECTO	6
EMPLAZAMIENTO	7
ENTORNO FÍSICO	7
NORMATIVA URBANÍSTICA	8
1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS PROPUESTAS	9
PROGRAMA DE NECESIDADES	9
SUPERFICIES	9
USO CARACTERÍSTICO	10
RELACION CON EL ENTORNO	10
1.4 EMPLAZAMIENTO, SITUACIÓN ACTUAL Y ACTUACIONES PREVIAS	10
DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL	10
1.5 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	10
ELIMINACIÓN DE LA CAPA DE LA SUPERFICIE, ACONDICIONAMIENTO TERRENO	11
EXCAVACIÓN-EXPLANACIÓN TERRENO	11
INSTALACIÓN DE DRENAJES Y CANALIZACIÓN ELÉCTRICA	11
CONSTRUCCIÓN DE LA FORMA EN CRUDO	11
PERFILADO DEL CIRCUITO	11
REVISIÓN Y PRUEBA DEL CIRCUITO EN TIERRA	11
ASFALTADO	12
MARCAJE DE LÍNEAS	12
1.6 CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS	12
CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	12
CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA	14
PRESTACIONES EN PROYECTO QUE SUPEREN EL CTE	14
2. ANEXO Nº 1 INNECESARIEDAD DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO	16
3. ANEXO Nº 2 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	18
4. ANEXO Nº 3 PLAN DE OBRA	54
5. ANEXO Nº 4 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	56
IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA Y AGENTES DE LA EDIFICACIÓN	56
OBJETO DE LA MEMORIA	56
CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	56
INICIO DE LAS OBRAS	57



PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	57
NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES EN LA OBRA	57
DATOS GENERALES	58
CONDICIONES DEL ENTORNO	58
INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	59
5.1 PLANIFICACIÓN DE LA OBRA	59
OFICIOS OBJETO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	59
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	59
FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO	60
5.2 MEDIDAS PREVENTIVAS PREVISTAS	61
PROCEDIMIENTOS GENERALES	61
PROCEDIMIENTOS EN LOS MATERIALES	61
MAQUINARIA PREVISTA EN LA OBRA	61
MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS EN LA OBRA	62
PROTECCIONES COLECTIVAS Y SEÑALIZACIÓN	62
PROTECCIONES INDIVIDUALES PREVISTAS EN LA OBRA	62
5.3 ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN FASES DE LA OBRA	62
VALLADO DE OBRA Y SEÑALIZACIÓN	62
MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXPLANACIÓN	63
ZANJAS DE DRENAJE Y ARQUETAS	66
COMPACTACIÓN Y FORMADO EN CRUDO DEL CIRCUITO	69
ASFALTADO	71
5.4 ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA MAQUINARIA	73
CAMIÓN GRÚA DESCARGA	73
RETROEXCAVADORA	74
PALA CARGADORA	76
DÁMPER	79
CAMIÓN TRANSPORTE	80
CAMIÓN CISTERNA	82
HORMIGONERA BASCULANTE	84
COMPACTADORA AUTOPROPULSADA	86
EXTENDEDORA ASFÁLTICA	89
BITUMINADORA PARA RIEGO ASFÁLTICO	90
MOTONIVELADORA	91
PISÓN VIBRANTE TIPO RANA	92
HERRAMIENTAS MANUALES	93
EQUIPO DE OXICORTE	98
RADIALES ELÉCTRICAS	100
GRUPO ELECTRÓGENO	101
MARTILLO NEUMÁTICO	102
COMPRESOR	103
5.5 ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS MEDIOS AUXILIARES	105
CONTENEDORES	105
CARRETÓN O CARRETILLA DE MANO	106
ESCALERA DE MANO	107



5.6 VIGILANCIA DE LA SALUD	113
FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	113
RECONOCIMIENTO MÉDICO	114
BOTIQUÍN	114
PRIMEROS AUXILIOS	114
ENFERMEDADES PROFESIONALES	114
TELÉFONOS DE EMERGENCIA	116
5.7 CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL	117
NORMATIVA	117
OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS	119
SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO	125
5.8 CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA	125
COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD	125
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	125
PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	126
LIBRO DE INCIDENCIAS, REGISTRO Y COMUNICACIÓN	126
PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	127
5.9 CONDICIONES TÉCNICAS	127
MAQUINARIA	127
INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	128
SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR	133
5.10 MEDIOS DE PROTECCIÓN	134
CONDICIONES GENERALES	134
5.11 PROTECCIONES COLECTIVAS	135
5.12 PROTECCIONES INDIVIDUALES	136
CONFORMIDAD DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	136
EXAMEN CE DE TIPO	137
MARCADO CE EN LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	137
LISTADO DE PROTECCIONES INDIVIDUALES	138
5.13 SEÑALIZACIÓN	138
NORMATIVA	139
DISPOSICIONES MÍNIMAS	140
COLORES DE SEGURIDAD	140
LISTADO DE SEÑALIZACIONES	141
5.14 ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA	142
SERVICIO MÉDICO	142
DELEGADO DE PREVENCIÓN	143
COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD	143
FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	143
5.15 EN CASO DE ACCIDENTE	143
ACCIONES A SEGUIR	144
COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	144
5.16 NORMAS DE CERTIFICACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	145
VALORACIONES ECONÓMICAS	145
PRECIOS CONTRADICTORIOS	145



CERTIFICACIONES	145
REVISIÓN DE PRECIOS	145



1. MEMORIA

1.1 AGENTES

PROMOTOR

El promotor de las obras proyectadas y de los trabajos de implantación de una pista PUMP TRACK es el Ayuntamiento de Sant Pere de Torelló, con dirección C/ Verdaguer, 18 - 08572 Sant Pere de Torelló (Barcelona).

TÉCNICO

D. Fernando Mejías Porras, ingeniero, con N.º Colegiado 20.414 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid.

1.2 INFORMACIÓN PREVIA

OBJETO DEL PROYECTO

A través del Ayuntamiento de Sant Pere de Torelló se recibe el encargo global de acondicionar una parcela disponible en el municipio de Sant Pere de Torelló para la adaptación de la misma para realizar un circuito tipo Pump Track.

El objeto del presente Proyecto es dotar de la documentación técnica necesaria para llevar a cabo la implantación de una nueva instalación que englobe todos los deportes y donde se puedan aunar todos los niveles de destreza de los distintos usuarios.

EMPLAZAMIENTO

- EMPLAZAMIENTO DIRECCIÓN: PLAÇA POLIGONO 15, 20P, 08572, BARCELONA
- LOCALIDAD: SANT PERE DE TORELLÓ

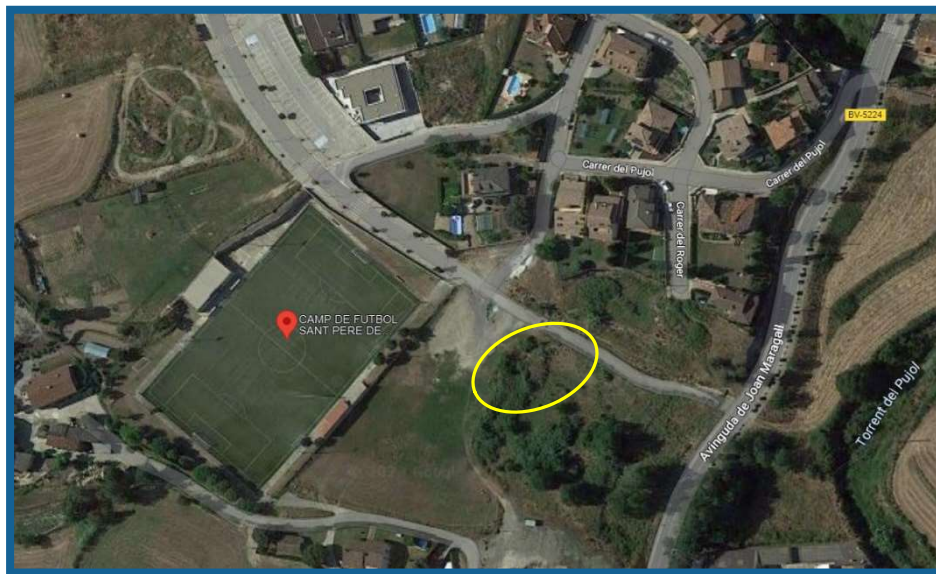


IMAGEN AÉREA DEL EMPLAZAMIENTO

ENTORNO FÍSICO

El emplazamiento para la instalación es una sub-parcela sin utilización aparente integrada dentro del espacio polideportivo de unos 686 m². Se integrará respetando la suficiente separación entre las instalaciones colindantes. Se halla a una distancia aproximada de 800 m del centro de la localidad, donde se encuentra el Ayuntamiento. En el emplazamiento elegido para la instalación es plana. Con la configuración elegida para la implantación del circuito se respetan las servidumbres, permitiendo satisfacer la necesidad planteada.



NORMATIVA URBANISTICA

La parcela objeto de actuación está clasificado como Suelo urbano consolidado, perteneciente al sistema general de equipamientos destinado a equipamiento deportivo conforme al Plan Ordenación Urbana de Sant Pere de Torelló.

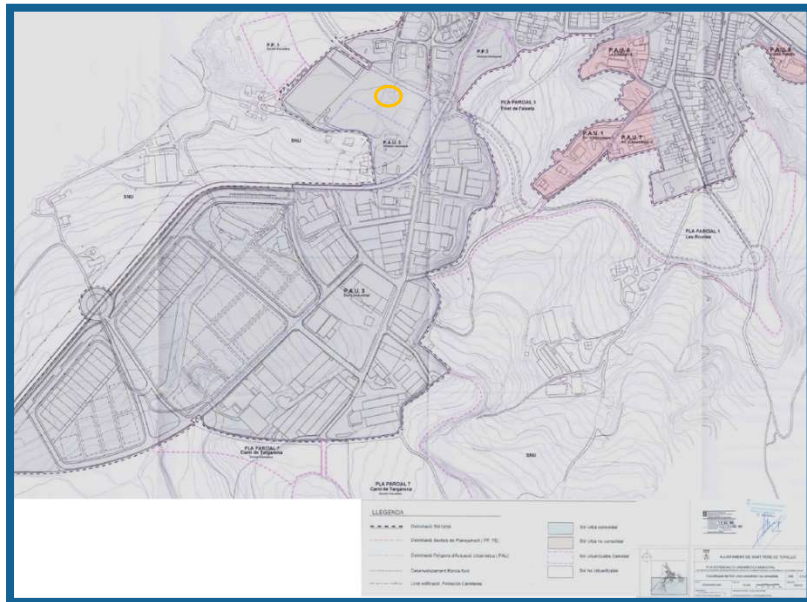


IMAGEN PLAN PGOU DE SANT PERE DE TORELLÓ

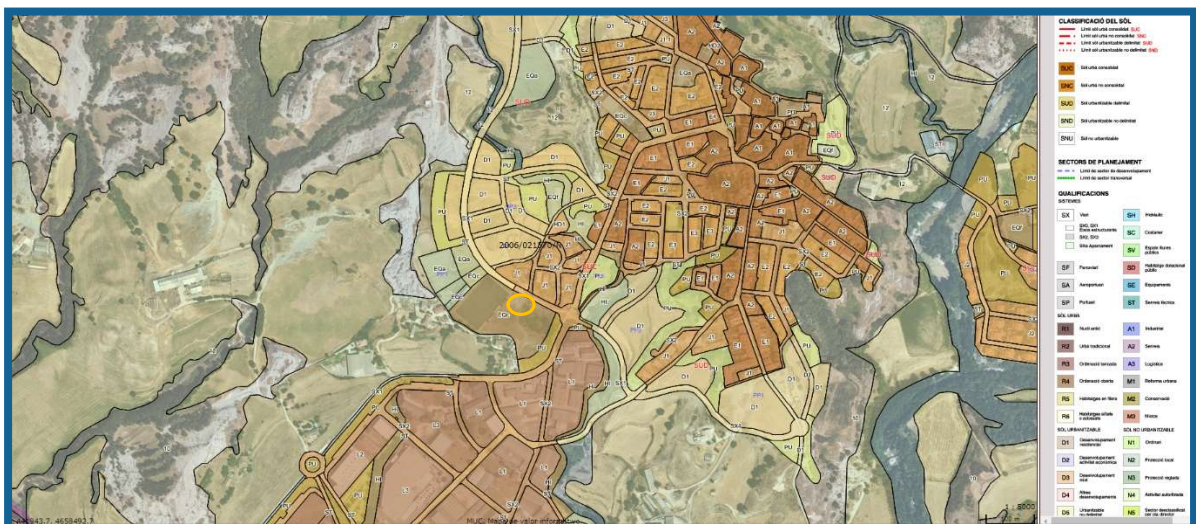


IMAGEN MAPA URBANÍSTICO CATALUÑA



1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS PROPUESTAS

PROGRAMA DE NECESIDADES

Se plantea la construcción de un circuito de inercias (Pumptrack) como elemento que pueda centralizar diferentes actividades deportivas y de ocio. Este modelo deportivo se desarrolla muy en contacto con el medio natural, suponiendo un atractivo reclamo para la población de diferentes edades desarrollándose en dicha dotación un ocio activo y promoviendo hábitos saludables. El circuito está diseñado para fomentar el espíritu de comunidad, aprendizaje y entretenimiento activo al aire libre.

El Pumptrack de asfalto ha sido diseñado para ser lo más accesible posible y que todas las generaciones puedan disfrutar de un modo de vida activo al aire libre.

Se proyecta a su vez una red de drenaje superficial que evite la degradación del circuito por acumulación de agua proveniente de la escorrentía del terreno.

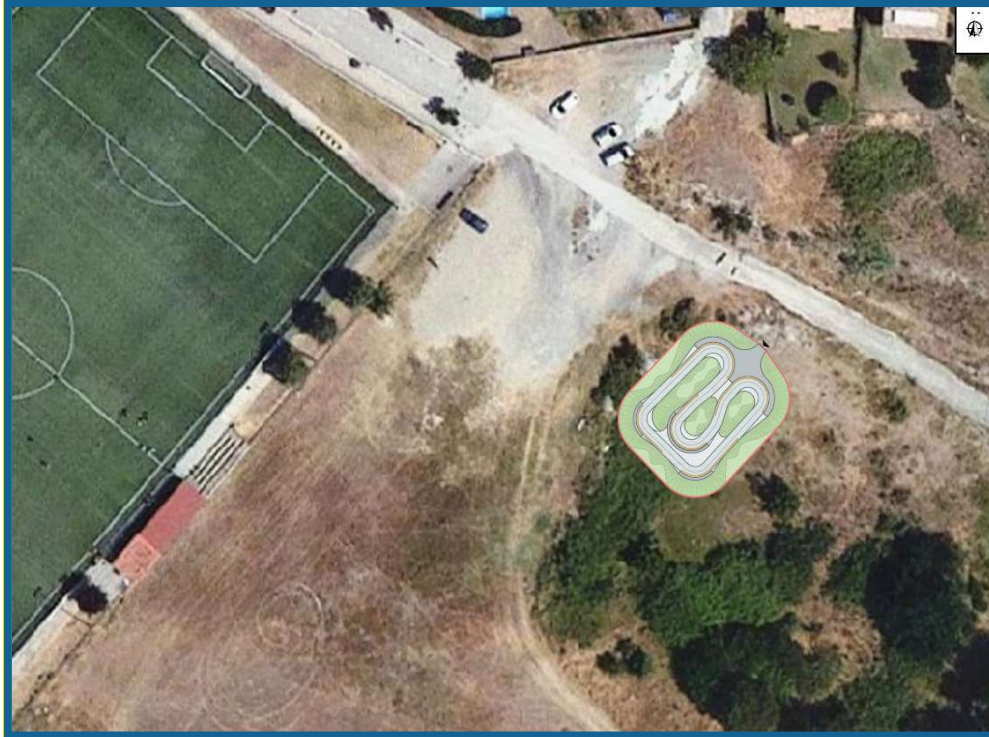
SUPERFICIES

La parcela objeto de la actuación de **686,06 m²**. Las superficies características quedan de la siguiente forma:

- Pumptrack **686,06 m²**

ZONAS	SUPERFICIE
SUPERFICIE ASFALTADA	344,27 m ²
ÁREA VERDE	341,79 m ²
LONGITUD PUMPTACK	100 m

El circuito se proyecta un acceso principal al norte del mismo contiguo al campo de fútbol municipal.



PLANTA DEL CIRCUITO EN SU FUTURA UBICACIÓN

USO CARACTERISTICO

El uso que se le asigna es Dotacional-Deportivo, por tanto, un uso permitido en el Plan General.

RELACION CON EL ENTORNO

El entorno del circuito apenas se ve modificado, dado que se trata de una intervención de escasa altura, (un metro treinta centímetros máximos), quedando integrado en la zona como parte del terreno.

1.4 EMPLAZAMIENTO, SITUACIÓN ACTUAL Y ACTUACIONES PREVIAS

DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL

En la actualidad la parcela no tiene un uso predefinido, limita en su vertiente oeste a una parcela destinada como parking del campo de fútbol municipal y al norte con un vial municipal. La topografía presenta una pendiente prácticamente inexistente lo cual lo hace idónea para la implantación de la actuación.

1.5 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Entendiendo que la actuación planteada es compatible con la ordenación vigente, se plantea la ejecución del circuito dando cumplimiento al encargo.



Partiendo del presupuesto disponible y a las condiciones de la parcela, se plantea la construcción un circuito tipo Pumptrack, el cual se podrá recorrer completamente con una bicicleta sin la necesidad de dar pedales; impulsándonos solamente mediante la inercia adquirida en los saltos y peraltes del circuito y la propia habilidad del ciclista.

El proceso constructivo, será por fases:

ELIMINACIÓN DE LA CAPA DE LA SUPERFICIE, ACONDICIONAMIENTO TERRENO

Se realizará un desbroce y limpieza superficial del terreno, seguido de una excavación de la capa superficial del mismo de aproximadamente 10cm de espesor. Las tierras procedentes de la excavación y no aprovechables para rellenos posteriores se cargarán y transportarán al vertedero autorizado más próximo.

EXCAVACIÓN-EXPLANACIÓN TERRENO

A continuación, se realizará la excavación y perfilado del terreno hasta el nivel requerido y el traslado de los materiales extraídos a la zona de acopio para posterior reutilización en las zonas a rellenar previstas en proyecto. A continuación, se preparará el terreno con una capa de 30cm de grava bien compactada.

INSTALACIÓN DE DRENAJES Y CANALIZACIÓN ELÉCTRICA

Para el drenaje del circuito se dará forma a la capa base para darle una pendiente de entre un 2 y un 4% hacia uno de los extremos del circuito. Se colocará una malla drenante bajo y sobre la capa de grava. Se excavarán pozos de infiltración y arquetas sumidero que se conectarán mediante colectores enterrados de PVC.

CONSTRUCCIÓN DE LA FORMA EN CRUDO

Una vez preparada la base del circuito se le dará forma, rellenando con grava las zonas que sea necesario para crear la forma deseada. Después se realizarán las perforaciones hasta la capa base de grava necesarias para garantizar un correcto drenaje del circuito.

PERFILADO DEL CIRCUITO

Perfilado de los obstáculos y curvas mediante maquinaria tipo mini cargadora y, para el caso de espacios reducidos o de especial dificultad, por medio de medios manuales con herramientas adecuadas.

En esta fase se optimizan los diversos ángulos y aristas del circuito, así como el talud de los obstáculos y peraltes de las curvas, que debe ser adecuado para la seguridad de los usuarios en el caso de salirse del recorrido.

REVISIÓN Y PRUEBA DEL CIRCUITO EN TIERRA

Es de gran importancia realizar la verificación de medidas y una prueba de trazado en tierra por parte de pilotos experimentados y antes del asfaltado. De este modo si hubiera algún error sería corregido previamente para así poder asegurar que una vez asfaltado el trazado su uso y disfrute va a ser el adecuado.



ASFALTADO

Con el trazado definido se extenderá la capa de asfaltado con un espesor de aproximadamente 10cm.

MARCAJE DE LÍNEAS

Pintado de las líneas de seguridad sobre el asfalto.

1.6 CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS

CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

El Código Técnico de la Edificación es aplicable, en los términos y con las limitaciones establecidas en la LOE, a las edificaciones públicas o privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible. Nuestra intervención se encuentra dentro de este grupo de aplicación, por lo que se deberán cumplir sus exigencias básicas de calidad para satisfacer los requisitos de seguridad y habitabilidad exigidos por la LOE.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO POR REQUISITOS BÁSICOS Y EN RELACIÓN CON LAS EXIGENCIAS BÁSICAS DEL CTE:

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad. Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo por tanto los elementos proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:

- La actuación proyectada permite su utilización, de tal forma que tanto la disposición como las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones facilitan la adecuada realización de las funciones previstas en las mismas.
- Se cumplen los requisitos de accesibilidad, permitiendo a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

Requisitos básicos relativos a la seguridad:

- La actuación no comprende actuaciones estructurales.
- Con las medidas adoptadas e instalaciones proyectadas, queda garantizada la seguridad en caso de incendio al tratarse de un espacio exterior seguro.
- Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal no suponga riesgo de accidente para las personas.
- La seguridad de utilización queda garantizada con el cumplimiento del DB SU:



DB – SU		CIRCUITO PUMTRACK EN SANT PERE DE TORELLÓ	
SECCION		DOCUMENTO BASICO	PROYECTO
SU 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS	RESBALADICIDAD DE SUELOS	Exigible en uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Publica concurrencia	NO ES APLICABLE
	DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO	No aplicable a zonas de uso restringido (Interior de viviendas)	NO ES APLICABLE
	DESNIVELES	Barreras de protección en desniveles superiores a 0,55 m	NO ES APLICABLE
		Altura min barrera protección 0,90 m	NO ES APLICABLE
		Soportaran el empuje horizontal establecido en la DB SE AE	NO ES APLICABLE
	ESCALERAS Y RAMPAS DE USO RESTRINGIDO (Circulación menor de 10 pers. o en el interior de las viviendas)	Anchura mínima 0,80 m	NO ES APLICABLE
		Contrahuella máxima 0,20m Huella mínima 0,22 m	NO ES APLICABLE
		Podrá disponer mesetas partidas 45°	NO ES APLICABLE
	LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES	Radio máximo de limpieza de 0,85 m desde cualquier zona practicable	NO ES APLICABLE
		Los acristalamientos reversibles se podrán bloquear para limpiarlos	NO ES APLICABLE
SU 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO	IMPACTOS	Altura libre min en zonas paso 2,10m Umbrales de puertas min 2,00 m	NO ES APLICABLE
		Puertas de vaivén acristaladas	NO ES APLICABLE
		Las superficies acristaladas en aéreas con riesgo de impacto resistirán sin romper un impacto	NO ES APLICABLE
		Puertas acristaladas o mamparas de cristal resistirán un impacto Nivel 3	NO ES APLICABLE
		Las grandes superficies acristaladas estarán señalizadas	NO ES APLICABLE
	ATRAPAMIENTO	Distancia de puerta corredera manual a objeto fijo mayor de 200 mm	NO ES APLICABLE
		Dispositivos de protección en puertas correderas automáticas	NO ES APLICABLE
SU 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS	DESBLOQUEO DE PUERTAS	Todas las puertas con bloqueo se podrán desbloquear desde el interior Excepto en baños, se controlará la iluminación desde el interior	NO ES APLICABLE
	FACILIDADES PARA USUARIOS EN SILLA DE RUEDAS	Se garantizara la apertura y cierre de la puerta y el giro en su interior por usuarios en silla de ruedas	NO ES APLICABLE
	FUERZA APERTURA PUERTAS	Puertas de salida Max 150 N Para usuarios silla ruedas Max 25 N	NO ES APLICABLE
SU 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE ILUMINACION INADECUADA	ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACION	Escalera o zona exterior para uso de vehículos o mixta Min 10 lux	NO ES APLICABLE
		Resto de zonas exteriores Min 5 lux	NO ES APLICABLE
		Escalera interior Min 75 lux	NO ES APLICABLE
		Resto de zonas interiores o zona interior de vehículos o mixta 50 lux	NO ES APLICABLE
	ALUMBRADO DE EMERGENCIA	Exigible para ciertos usos y en condiciones (Según Art 2.1 SU 4)	NO ES APLICABLE



SU 5 SITUACION FRENTE AL RIESGO DE ALTA OCUPACION	GRADERIOS DE ESTADIOS, PABELLONES CENTROS DE REUNIONES O CULTURALES	Exigible para capacidad mayor de 3.000 espectadores de pie	NO ES APLICABLE
SU 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO AHOGAMIENTO	PISCINAS	Exigible en las de USO COLECTIVO	NO ES APLICABLE
	POZOS, CONDUCCIONES Y DEPOSITOS	Exigible si son ABIERTOS Y SON ACCESIBLES POR PERSONAS	NO ES APLICABLE
SU 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE VEHICULOS EN MOVIMIENTO	ZONAS DE APARCAMIENTO Y VIAS DE CIRCULACION DE VEHICULOS	EXIGIBLE EN EDIFICIOS DE CUALQUIER USO, SALVO EN VIVIENDA UNIFAMILIAR	NO ES APLICABLE
SU 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCION DEL RAYO	Ne FRECUENCIA A ESPERADA DE IMPACTOS	Ng Densidad de impactos :	NO ES NECESARIA LA INSTALACION DE PARARRAYOS
		Ac Superficie de captura	
		C ₁ Coeficiente del entorno :	
		$N_e = N_a A C_1 10^{-6}$:	
	Na RIESGO ADMISIBLE	C2 Tipo de construcción	
		C3 Contenido del edificio	
		C4 Uso del edificio	
		C5 Actividades en el edificio	
		$N_a = 5,5 \cdot 10^{-3} \frac{C_2 C_3 C_4 C_5}{2345}$:	
	Tipo de instalación exigido	Eficiencia $E = 1 - N_a/N_e$	
		Nivel de protección NO EXIGIBLE	

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

- El diseño de los espacios, soluciones constructivas y la dotación de las instalaciones previstas en la actuación hacen que en la misma se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad y que no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
- Todos los espacios diseñados reúnen los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para el uso al que se destinarán.
- No son de aplicación los requisitos de protección contra el ruido.
- No son de aplicación los requisitos de ahorro energético en materia de aislamientos al tratarse de actuación exterior.

CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA

Tal y como se indica en anteriores epígrafes se cumple la normativa vigente de planeamiento que es el Plan General de Ordenación Urbana del Excmo. Ayuntamiento de Sant Pere de Torelló.

PRESTACIONES EN PROYECTO QUE SUPEREN EL CTE

No se ha acordado con el promotor de la actuación establecer prestaciones adicionales que superen los umbrales mínimos establecidos por el CTE en ninguno de los requisitos y exigencias básicas. Con todo lo anteriormente expuesto y los documentos que se acompañan, el ingeniero autor de esta Memoria del Proyecto cree haber descrito suficientemente las obras objeto del mismo, dando por tanto cumplimiento a la Normativa vigente.



ANEXO Nº 1 INNECESARIEDAD DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO



2. ANEXO Nº 1 INNECESARIEDAD DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

En el vigente Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, en su artículo 123, en el punto 3 dice: "Salvo que ello resulte incompatible con la naturaleza de la obra, el proyecto deberá incluir un estudio geotécnico de los terrenos sobre los que ésta se va a ejecutar, así como los informes y estudios previos necesarios para la mejor determinación del objeto del contrato".

En el caso que nos ocupa, teniendo en cuenta que la actuación se realiza sobre una parcela cuyo perfil ya ha sido sometido a modificaciones y que la actuación a realizar contempla un suave modelado de la superficie realizando la construcción del circuito de pumprack sobre la superficie resultante, se considera que no es necesario realizar un estudio geológico y/o geotécnico para la redacción del proyecto.

No obstante, durante la ejecución deberá observarse la estabilidad del suelo y su compacidad mediante catas y controles de compactación y será entonces, si se estimara necesario, cuando se requeriría dicho Estudio Geotécnico.

Finalmente, concluir que el proyecto no altera las tensiones que soporta en la actualidad el terreno sobre el que se actúa. Por tanto, a la vista de la escasa entidad de las sobrecargas que se producen sobre el subsuelo, este técnico considera no compatible con la naturaleza de la obra la inclusión de un estudio geotécnico de los terrenos sobre los que se va a ejecutar la obra, para justificación del apartado 3 del art. 123 del Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre de Contratos del Sector Público, sobre el contenido de los proyectos.

En referencia a la sismología se encuentra la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 cuyo ámbito de aplicación es a los proyectos de construcción y conservación de edificaciones, así como otras construcciones.

En este caso, el circuito a construir no está formado por estructuras, siendo un modelado del terreno natural pavimentado con firme flexible cuya elevación sobre el terreno es, salvo en la línea de salida, inferior a un metro, por lo que el técnico que suscribe considera que el circuito contenido en el proyecto está exento de la aplicación de esta norma.

Así mismo, se utiliza la misma consideración para la Norma de Construcción Sismorresistente NCSP 07, cuyo ámbito de aplicación se extiende a todos los proyectos y obras de nueva construcción de puentes que formen parte de la red de carreteras del Estado. El circuito diseñado no contiene puentes ni estructuras similares sobre los que aplicar la norma.



ANEXO Nº 2 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS



3. ANEXO Nº 2 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El "Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición" se redacta como documento anexo al Proyecto "" conforme a lo dispuesto 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 (RCDs), teniendo por objetivo fomentar, por este orden, la prevención, la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización de los residuos generados durante la ejecución de las obras, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

En el Estudio se establecen las previsiones, las pautas y los objetivos que se deberán cumplir en relación con la gestión de los RCD durante la ejecución de la obra. El contratista redactará el Plan de gestión de residuos en el que concretará la manera de cumplir con los objetivos del Estudio en función de la planificación prevista y los recursos y proveedores destinados para la ejecución de la obra.

Quedan fuera del ámbito de este Estudio, entre otros, los residuos que están regulados por legislación específica, o cuando estén mezclados con otros RCDs, como los suelos contaminados y los elementos que contengan amianto. A estos les será de aplicación la legislación específica, o este Real Decreto e aquellos aspectos allí no contemplados.

1. Estimación de la cantidad de residuos generados codificados conforme a la Lista Europea de Residuos (Decisión 2014/955/UE)

La estimación de las cantidades de residuos que previsiblemente van a ser generados durante la ejecución de las obras, se realiza a partir de los datos publicados por la Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco IHOBE, por la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía, por la Agencia de Residuos de Cataluña ARC, por la Comunidad de Madrid y por la Asociación Española de Empresarios de Demolición AEDED.

Estas entidades ofrecen una estimación del volumen de residuo generado, para cada tipo residuo considerado, en función del tipo de actuación (t/m²). Los valores adoptados vienen detallados en la **Tabla 2** y se complementan con el valor de la densidad aparente de los residuos considerados con la que se obtiene el volumen en metros cúbicos correspondiente a las toneladas generadas.

Los residuos se agrupan y clasifican en función de las características que condicionan el tipo de gestión al que se van a destinar y las operaciones a las que se van a someter, distinguiendo entre:

Terrenos

Procedentes de los excedentes no contaminados del desbroce del terreno, de la excavación y de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las obras.



Pétreos

Los no contaminados, por su condición de residuos inertes, pueden destinarse a la elaboración de áridos reciclados, al relleno de zanjas y excavaciones o la restauración de canteras y minas.

No pétreos

Reúne un conjunto de residuos, asimilables a los residuos urbanos (papel, cartón, plástico, vidrio, metales, etc.), que se caracterizan por su alto índice de reciclabilidad, por lo que su gestión deberá dirigirse siempre en esta dirección.

Por el contrario, también comprenden los materiales a base de yeso, los que actualmente no tienen la posibilidad de ser valorizados, debiendo separarse adecuadamente del resto de residuos por su poder contaminante y los residuos mezclados que, por su fragmentación y mezcla, ofrecen un escaso potencial de valorización.

Peligrosos

Por su naturaleza peligrosa (inflamables, combustibles, tóxicos, nocivos, corrosivos, etc.) requieren de un tratamiento o gestión específicos. Son fácilmente identificables ya que los materiales y productos que los generan vienen identificados con pictogramas de riesgo en sus envases o embalajes.

Basuras

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de basuras (Residuos Sólidos Urbanos) y se gestionarán como tales según estipule la normativa municipal reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra.

Tabla 1

Posibles residuos peligrosos presentes en obras de nueva planta

Elemento	Tipo de residuos
Cimentación	Suelos contaminados, aerosoles de marcado vacíos Lodos bentoníticos de perforación
Estructura	Restos de limpieza de hormigonera conteniendo lechada de cemento Portland Restos de aditivos de hormigón y sus envases Restos de aceites desencontrantes y sus envases Madera tratada con productos conservantes Resto de productos conservantes de la madera Escoria generada en el proceso de soldadura, sellantes, material asfáltico impermeabilizaciones
Aislamientos	Bidones y aerosoles vacíos de poliuretano



Impermeabilización Recortes de láminas de impermeabilización

Acabados	Restos de alquitranes Sobrantes y envases de pinturas y barnices Sobrantes y envases de antioxidantes Sobrantes y envases de líquidos para pulir terrazo y piedra natural Sobrantes y envases de ácidos para acabados de hormigón visto Elementos de puesta en obra contaminados con pinturas, pinceles y rodillos
Instalaciones	Envases decolas, resinas, siliconas, ...
Medios auxiliares	Vertido sobre el terreno de aceite de maquinaria, baterías, filtros de aceites, trapos contaminados, ...

Tabla 2

Posibles residuos peligrosos presentes en obras de rehabilitación, reforma o demolición

Elemento	Tipo de residuos
Cimentación	Suelos contaminados
Estructura	Protección de estructuras metálicas con flockado de fibras de amianto Elementos estructurales de madera tratados con conservantes tóxicos
Aislamientos	Asilamientos con sustancias potencialmente peligrosas
Impermeabilización	Impermeabilizaciones con sustancias potencialmente peligrosas Placas de fibrocemento
Acabados	Placas de falso techo con contenido de amianto Pavimentos vinílicos con contenido de amianto Alquitranes Pinturas con contenido de plomo
Instalaciones	Tuberías y bajantes de fibrocemento Tuberías de plomo Depósitos de fibrocemento Calorifugado de tuberías con contenido de amianto Tubos fluorescentes y lámparas de vapor de mercurio Detectores iónicos de humo susceptibles de generar radiaciones superiores a las admisibles Transformadores eléctricos con PCB o PCT Pararrayos radioactivos

Fuente: Guía sobre gestión de residuos de construcción y demolición. AEDED



1.1. Parámetros del proyecto según tipo de intervención

La estimación de la cantidad de residuos generados, se realiza a partir de los siguientes parámetros de proyecto:

Movimiento de tierras	12,50 m³
Volumen de desbroce	0 m ³
Volumen de excavación	12,50 m ³
Derribos y demoliciones	0,00 m²
Rehabilitación de edificación	0,00 m²
Edificación	0,00 m²
Urbanización	344,00 m²



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA INSTALACIÓN DE UN PUMTRACK EN SANT PERE DE TORELLÓ

Tabla 3
Residuos generados por tipo de actuación t/m²

Tipo de residuo					Obra nueva			Rehabilitación	Demolición					
					Edificación		Urbanización		Edificio		Nave industrial			Viales
Tipo	Naturaleza	Código LER	Designación	Densidad del residuo t/m³	Residencial	Industrial			Pórticos de hormigón	Muros de fábrica	Pórticos de hormigón	Muros de fábrica	Pórticos metálicos	Estructura mixta
No peligrosos	Terrenos	20 02 01	Desbroce y poda	0,80										
		17 05 04	Tierra y piedras	1,80			0,0065	0,0100						0,4500
	Pétreos	17 01 01	Hormigón	1,75	0,0200	0,0300	0,0030	0,0500	0,7100	0,0850	0,7300	0,3500	0,4500	0,5500
		17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	1,20	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500
	No pétreos	17 04 07	Metales mezclados	1,50	0,0050	0,0080	0,0003	0,0450	0,0150	0,0050	0,0250	0,0080	0,3500	0,2200
		17 02 01	Madera	0,80	0,0100	0,0080	0,0010	0,0600	0,0170	0,0230	0,0170	0,0230	0,0170	0,0170
		17 02 02	Vidrio	0,40	0,0010	0,0010	0,0001	0,0050	0,0160	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
		17 02 03	Plástico	0,60	0,0020	0,0020	0,0005	0,0400	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0410	0,0310
		20 01 01	Papel y cartón	0,75	0,0020	0,0020	0,0001	0,0200						
		17 03 02	Mezclas bituminosas	1,00	0,0020	0,0020	0,0050	0,0200						0,1100



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA INSTALACIÓN DE UN PUMPTRACK EN SANT PERE DE TORELLÓ

		17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso	0,90	0,0050	0,0010		0,1000	0,0500	0,0500	0,0250	0,0250	0,0250	0,0250	
	Mezclados	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	1,25	0,0100	0,0080	0,0010	0,0250	0,0010	0,0040	0,0250	0,0210	0,0250	0,0250	0,0100
Peligrosos y basuras	Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	0,80	0,0020	0,0020	0,0005	0,0020							
		20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	0,60	0,0010	0,0010	0,0001	0,0050	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA INSTALACIÓN DE UN PUMPTRACK EN SANT PERE DE TORELLÓ

Tabla 4
Identificación LER y estimación de la cantidad de residuos generada (masa y volumen)

Tipo de residuo				Edificación											
Tipo	Naturaleza	Código LER	Designación	Movimiento de tierras		Derribos y demoliciones		Rehabilitación		Edificación		Urbanización		Total	
				t	m³	t	m³	t	m³	t	m³	t	m³	t	m³
No peligrosos	Terrenos	20 02 01	Desbroce y poda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		17 05 04	Tierra y piedras	22,50	12,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,24	1,24	24,74	13,74
	Pétreos	17 01 01	Hormigón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03	0,59	1,03	0,59
		17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,20	14,33	17,20	14,33
	No pétreos	17 04 07	Metales mezclados	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,07	0,10	0,07
		17 02 01	Madera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,43	0,34	0,43
		17 02 02	Vidrio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,09	0,03	0,09
		17 02 03	Plástico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,29	0,17	0,29
		20 01 01	Papel y cartón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,05	0,03	0,05
		17 03 02	Mezclas bituminosas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,72	1,72	1,72	1,72
		17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,28	0,34	0,28
	Mezclados	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,22	0,17	0,22
		20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,06	0,03	0,06



2. Medidas para la prevención de residuos en la obra

Con el objetivo de reducir la generación de residuos durante la ejecución de la obra, se adoptarán las siguientes medidas:

2.1 Formación y seguimiento del Plan de gestión de residuos

Como medida general, el personal de obra debe tener la formación y el conocimiento suficiente sobre la gestión de los residuos en la obra y sobre los procedimientos establecidos para la correcta gestión de los residuos generados (rellenar la documentación de transferencia de residuos, comprobar la calificación de los transportistas y la correcta manipulación de los residuos). Todos los intervinientes en la ejecución de la obra, incluidos las subcontratas, deben ser conocedores de sus obligaciones en relación con los residuos y que han de cumplir con las directrices del Plan de gestión de residuos.

El gestor de los residuos se encargará de presentar y explicar, tanto al personal propio como a las subcontratas participantes en la ejecución de las obras, el Plan de gestión de residuos, especialmente las partes relacionadas con las obligaciones y derechos de los operarios, las buenas prácticas y los criterios de señalización y etiquetado de los residuos.

mismo se establecerá un sistema para informar periódicamente sobre el seguimiento y control de la gestión de residuos realizados.

2.2 Minimizar los embalajes de los suministros

Los embalajes de los suministros son una de las principales fuentes generadoras de residuos en las obras de nueva planta, por lo que resulta necesario minimizar su presencia:

- Se dará preferencia a proveedores que empleen para sus productos envases con materiales reciclados, biodegradables o reutilizables.
- Se fomentará la reutilización los pallets y embalajes evitando su deterioro en obra.
- Se solicitará a los proveedores que minimicen los envasados de cartón, papel y plástico, reduciéndolos a los imprescindibles y evitando los decorativos o superfluos. Así mismo se les solicitará que retiren los embalajes de sus suministros.
- Se fomentará el uso de envases de gran capacidad y la realización de compras a granel.

2.3 Optimizar los materiales empleados

- En general, se adquirirán las cantidades justas de los materiales, evitando los sobrantes o excedentes innecesarios y el consiguiente incremento del volumen de residuos generados.
- Evitar la compra de productos que contengan componentes con sustancias peligrosas.



- Se priorizará la contratación de materiales de reutilización, reciclables, de origen reciclado o con etiquetado o "certificados ambientales" y el uso de elementos prefabricados frente a los elaborados en obra.
- Los suministros se almacenarán en sus embalajes originales hasta el momento de su utilización. Se preverán zonas de acopio protegidas de la lluvia y del viento, situadas fuera de los recorridos de tránsito de la obra, para proteger a los materiales de posibles deterioros o roturas accidentales.
- Se programarán las entregas de hormigones de central de manera que se evite el principio de fraguado del hormigón y su obligada devolución a planta.
- Se preverá el empleo los restos de hormigón fresco en otras partes de la obra, como hormigón de limpieza, base de solados, mejora de accesos, etc. Los restos no utilizados se almacenarán sobre una superficie dura para reducir los desperdicios y, posteriormente, se depositará en contenedores específicos evitando su contaminación.
- Se priorizará las armaduras de acero elaboradas en taller, evitando los recortes y despuntes realizados en obra.
- Antes de su colocación, se replanteará la disposición de tejas y piezas cerámicas de manera que se minimicen los recortes y elementos sobrantes. Los restos de ladrillos, tejas y material cerámico se segregarán de los restos de aglomerante antes de depositarlos en el contenedor correspondiente.
- Se dispondrá de una zona de corte para evitar la dispersión de restos de ladrillos, baldosas, bloques...
- Los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- Se pactará con el proveedor la devolución de los materiales de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), que no se utilice en la obra, evitando así la acumulación de residuos.
- Elegir preferentemente gestores de tierras, rocas y piedras dedicados a la reutilización o la valorización.
- Las unidades de obra finalizadas se protegerán frente posibles roturas accidentales.



2.4 Demoliciones

En la medida de lo posible, las tareas de demolición se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valorización de los residuos.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente el resto.

3. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación

En la Tabla 5 se especifican las operaciones y destino previstos para cada una de las cantidades de los residuos se prevé se generan durante la ejecución de las obras detalladas en la Tabla 1, conforme a las definiciones y criterios que más adelante se detallan.

Estas previsiones se adoptan en función de la información disponible en el momento de la redacción del presente Estudio de gestión de residuos. El contratista principal, como poseedor de los residuos, tiene la posibilidad en función de su planificación y medios, de proponer operaciones y gestores alternativos en el Plan de gestión de residuos, previa aprobación por parte de la dirección facultativa. En cualquiera de los casos, se deberá cumplir que:

- De acuerdo con el RD 105/2008, queda expresamente prohibido la eliminación (depósito en vertedero) de los residuos generados que no hayan sido sometidos a un tratamiento previo, salvo para aquellos que sea técnicamente inviable.
- Todo residuo potencialmente valorizable deberá ser destinado a este fin, evitando su eliminación.
- La eliminación de los residuos se limitará a aquellos residuos o fracciones residuales no susceptibles de valorización.
- Cada entrega de residuos debe constar en un documento en el que figuren al menos:
 1. Identificación del poseedor.
 2. Identificación del productor.
 3. Obra de procedencia.
 4. Número de licencia.
 5. Cantidad en toneladas y/o en metros cúbicos de RCD identificados según la codificación en vigor.
 6. Identificación del gestor de destino.



Tabla 5
Operaciones y destinos previstos de los residuos generados

Naturaleza	Código	Residuo	Operación	Gestor de destino
Terrenos	17 05 04	Tierra y piedras	Reutilización en propia obra	-
Mezclados	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	Almacenamiento	Estación de transferencia
Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	Almacenamiento	Estación de transferencia RP
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	-	-

4. Medidas para la separación de los residuos en la obra

La separación en origen según la naturaleza y el tipo de residuo es la base fundamental para facilitar su posterior reutilización, reciclaje o valorización y minimizar la presencia de residuos banales destinados a su eliminación.

Como medidas de carácter general, los residuos se manipularán y separarán de manera que:

- Se evite el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de éstos que dificulte su posterior gestión.
- Se segregarán todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos, encareciendo y dificultando su gestión.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberán destinarse a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.

En el caso de que, por falta de espacio físico, no sea técnicamente viable separar los residuos en obra, el poseedor podrá encomendar a un gestor autorizado la separación en una instalación de tratamiento de RCDs externa. El gestor deberá acreditar documentalmente haber cumplido con el fraccionamiento en nombre del poseedor.

Separación en fracciones

De acuerdo con el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos generados en la obra se almacenarán o acopiarán de manera separada cuando se rebasen las siguientes cantidades:



Tabla 6
Cantidades límite para separar en fracciones

Residuo	Cantidad
Hormigón	80,00 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 t
Metal	2,00 t
Madera	1,00 t
Vidrio	1,00 t
Plástico	0,50 t
Papel y cartón	0,50 t

Por razones de eficiencia económica (una mayor inversión en medios para el almacenaje fraccionado supone un ahorro en los costes de depósito en instalaciones de gestión), se adoptan los siguientes criterios adicionales para optar entre la separación en fracciones o por un almacenamiento mezclado:

- Independientemente del volumen de tierras y piedras no contaminadas y los residuos procedentes del desbroce o la poda generados, estos se almacenarán o acopiarán separadamente del resto de los residuos.
- Los restos de tierras y piedras procedentes de préstamos autorizados que no se empleen en la obra para la que han sido autorizados, deben almacenarse de manera separada para posteriormente devolver al proveedor para utilizarse en la restauración de los terrenos afectados por dicho préstamo.
- Para fomentar su reciclaje, el papel y cartón, la madera y el plástico -especialmente los procedentes del embalaje de los suministros- y el vidrio -en el caso de derribos o demoliciones- se almacenarán fraccionadamente con independencia del volumen de los residuos generados.
- En obras de nueva planta o demoliciones en los que la presencia material de construcción a base de yeso (placas de yeso laminado, placas de escayola, ...) se prevea elevada, estos residuos se almacenarán por separado. Aunque el reciclado de elementos de yeso es incipiente (actualmente inexistente en nuestro entorno) la separación de ese tipo de residuo evita la contaminación que supondría su mezcla con otros residuos valorizables y el correspondiente sobrecoste de su gestión.
- En obras de urbanización de viales los residuos procedentes de mezclas bituminosas se almacenarán por separado con independencia del volumen generado.



En la tabla siguiente se resume el modo de separación y almacenaje de los residuos previstos en obra:

Tabla 7
Separación y modo de almacenaje en obra según tipo de residuo

Naturaleza	Código	Designación	Cantidad (t)	Límite (t)	Mezclado	Fraccionado
Terrenos	17 05 04	Tierra y piedras	24,74	0,00		X
Mezclados	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	0,34	0,00	X	
Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	0,17	0,00		X
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	0,00	0,00		X

Cumplimiento del Real Decreto 853/2021, de 5 de octubre, por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

El presente documento corresponde con estudio de gestión de residuos de construcción y demolición requerido en el Real Decreto 853/2021 y en la Ley 7/2022.

El 0% (en peso) de los residuos de construcción y demolición no peligrosos (excluyendo el material natural mencionado en la categoría 17 05 04 en la Lista europea de residuos establecida por la Decisión 2000/532 /EC) generados en el sitio de construcción quedará preparado para su reutilización, reciclaje y recuperación de otros materiales, por lo que no se cumple el mínimo del 70% establecido en el Real Decreto 853/2021 y en la Ley 7/2022.

Nota: se han excluido de los residuos preparados para su reutilización, reciclaje y recuperación de otros materiales los residuos: peligrosos (LER 17 09 03), tierra y piedras (LER 17 05 04), residuos a base de yeso (LER 17 08 02), residuos mezclados (LER 17 09 04) y basuras (20 03 01).

6. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto

6.1 Descripción

Descripción

Operaciones destinadas al almacenamiento, el manejo, la separación y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción o demolición generados dentro de la obra. Se considera residuo lo expuesto en la Ley 22/2011, de 28 de julio, y obra de construcción o demolición, la actividad descrita en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.



Criterios de medición y valoración

La valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente, debe contemplar y desglosarse en los siguientes conceptos:

- Clasificación y almacenaje de residuos en obra; comprendiendo el conjunto de medios (contenedores, contenedores de tajo, sacos, depósitos, ...) y tareas destinadas a clasificar y almacenar en obra los residuos generados.
- Carga y transporte de los residuos a instalación autorizada
- Depósito de los residuos en instalación autorizada
- Medios para la valorización de los residuos en obra (plantas móviles, ensayos, ...)

La valoración debe incluir los costes de implantación del Plan de gestión de residuos y el control y la supervisión de su puesta en práctica. La unidad de medida de los residuos es la tonelada, complementada con su volumen en m3, referidos y codificados conforme a la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

6.2 Prescripción de carácter general

El criterio para la gestión de residuos deberá seguir los siguientes objetivos por este orden, quedando expresamente desautorizado el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo:

1. Reducción.
2. Reutilización.
3. Reciclaje.
4. Valorización.

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...) son centros con la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano, e inscritos en los registros correspondientes.

Para la contratación de los gestores de residuos, se buscará la mejor opción para cada fracción de residuo. Como mejor opción se entiende a aquel gestor que, estando a menos de 30 Km de la obra, ofrezca la reutilización, reciclaje o valorización al mejor precio y utilizando las mejores tecnologías disponibles.

El poseedor de residuos está obligado a presentar a la propiedad de los mismos el Plan de gestión de residuos que acredite como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con la gestión de residuos en la obra; se ajustará a lo expresado en el Estudio de gestión de residuos incluido, por el productor de residuos, en el proyecto



de ejecución. 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 Plan de gestión de residuos preverá la realización 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 planificar la ejecución de la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su posible minimización o reutilización, así como designar un coordinador responsable de poner en marcha el Plan de gestión de residuos y explicarlo a todos los miembros del equipo.

El poseedor de residuos tiene la obligación, mientras se encuentren en su poder, de 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.

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 vigente y las autoridades municipales.

Las actividades de valorización en la obra se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable. La dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En el caso en que se adopten otras medidas de minimización de residuos, se deberá informar, de forma fehaciente, a la Dirección Facultativa para su conocimiento y aprobación, sin que éstas supongan menoscabo de la calidad de la ejecución.

En el caso en que la legislación de la Comunidad Autónoma exima de la autorización administrativa para las operaciones de valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra, las actividades deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezca la Comunidad Autónoma.

6.3 Prescripción en cuanto a la separación y almacenamiento de residuos en obra

La separación en las diferentes fracciones se llevará a cabo, preferentemente 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, se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación externa a la obra, con la obligación, por parte del poseedor, de sufragar los correspondientes costes de gestión y de obtener la documentación acreditativa de que se ha cumplido, en su nombre, la obligación que le correspondía.

El contratista dispondrá de los medios necesarios para el almacenamiento, acopio y transporte de los residuos en el interior de la obra, seleccionando los contenedores más



adecuados para cada tipo de residuo. La obra deberá contar, como mínimo, con una zona para el almacenaje de residuos No Peligrosos y otra para los residuos Peligrosos correctamente señalizadas. Ambas deberán adecuarse a las condiciones de seguridad e higiene necesarias en función de la tipología de residuos que se depositen en ellos y de las ordenanzas municipales vigentes. Ambas zonas deberán tener la capacidad de almacenar la totalidad de fracciones de residuo que se plantee separar, respetando la heterogeneidad necesaria entre residuos para evitar su mezcla.

Residuos no peligrosos

Se dispondrá de un espacio especialmente habilitado en zona de afección de la obra –punto verde o limpio- para almacenar los contenedores y acopios necesarios para la separación de los residuos no peligrosos generados durante la ejecución de la obra. Este espacio, quedará convenientemente señalizado y, para cada fracción, se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible y facilitar la correcta separación de cada residuo. En los mismos debe figurar aquella información que se detalla en la correspondiente reglamentación de cada Comunidad Autónoma, así como las ordenanzas municipales, y que como mínimo comprenderá la denominación del residuo a contener y su código LER.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados, tanto en número como en volumen, evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite. Una vez alcanzado el volumen máximo admisible para el saco o contenedor, el productor del residuo tapará el mismo y solicitará, de forma inmediata, al transportista autorizado, su retirada. El productor deberá proceder a la limpieza del espacio ocupado por el contenedor o saco al efectuar las sustituciones o retirada de los mismos. Los transportistas de tierras deberán proceder a la limpieza de la vía afectada, en el supuesto de que la vía pública se ensucie a consecuencia de las operaciones de carga y transporte.

Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes de la excavación o demolición, podrán almacenarse sin contenedores específicos, sobre el terreno en un área limitada y convenientemente separados unos de otros para evitar la mezcla y contaminación.

Los contenedores de residuos de materiales pétreos destinados a su reciclaje como el relleno de zanjas, acondicionamiento de terrenos áridos reciclados, ... deben permanecer limpios de materiales contaminantes, debiéndose realizar controles periódicos para garantizar el correcto almacenamiento.



El Plan de gestión de residuos concretará la necesidad y dimensión de los contenedores en función de la planificación y ejecución de obra. Como norma para minimizar los costes de transporte, se utilizarán contenedores con la mayor capacidad posible para cada tipo de residuo.

Residuos peligrosos

Cuando se generen residuos clasificados como peligrosos, el poseedor (constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos) deberá disponer de un espacio especialmente habilitado en zona de afección de la obra para el acopio en el que almacenarlos a cubierto de la lluvia en un recinto cerrado, en un espacio exterior cubierto o en envases cerrados, evitando el arrastre de los residuos peligrosos por lluvia o nieve.

El suelo deberá estar adecuadamente impermeabilizado y contar con un sistema de recogida de residuos líquidos, independiente y separado de la red de alcantarillado, para evitar la contaminación por derrames accidentales del tipo:

- Cubeto de retención de vertidos de recogida con una capacidad mínima igual al 10% del depósito.
- Un bordillo perimetral que permita la recogida de líquidos en una arqueta estanca que actúe como depósito de fugas.
- Otros sistemas que garanticen el confinamiento de cualquier derrame.

Se evitará la exposición a fuertes corrientes de viento que puedan propiciar el arrastre o transporte por viento de los residuos peligrosos.

Los recipientes y envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, conteniendo la siguiente información:

1. Datos del productor del residuo: Nombre de la empresa, dirección y teléfono.
2. Código LER (Lista Europea de Residuos) del residuo.
3. Fecha de inicio del almacenamiento.
4. Pictograma de la naturaleza del riesgo conforme el Anexo II del RD 833/1988.

El tiempo máximo de acopio de los residuos peligrosos no debe superar nunca los 6 meses.

Almacenaje en el tajo

Se dispondrán los medios de acopio necesario para que se realice la adecuada recogida selectiva de los residuos generados durante la ejecución de las unidades de obra. Las sacas o los contenedores que se utilicen deberán estar correctamente señalizados informando del tipo de RCD para el que estén destinados y, en caso necesario, con la denominación del industrial responsable de ellos. Estos se situarán en el mismo punto donde se genera los residuos y deberán permitir que cualquier operario los pueda desplazar manualmente. Como criterio general se recomienda:



Tabla 8

Tipo de contenedor para almacenaje de residuos en tajo

Residuo	Tipo de contenedor
Residuos pequeños de instalación: Banales pequeños: cables, tubos, bridas, enganches, etc....	Contenedor de basura con ruedas o similar
Residuos pesados: Escombros, madera, yeso laminado, vidrio y chatarra	Contenedor metálico autoportante
Residuos ligeros: Papel y cartón, plástico de embalaje y banales	Saca tipo Big Bag

Queda prohibido el empleo de bateas o cajones de obras.

Transporte de los residuos por el interior de la obra

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

La zona de contenedores y acopios se ubicará lo más cerca posible de los accesos a obra, facilitando así la carga y descarga de contenedores al transportista.

No se permitirá la descarga directa sobre camión por medio de grúa torre ni de residuos sobre contenedor ni del propio contenedor lleno. En caso que la grúa desplace un contenedor de camión, lo ubicará sobre terreno firme y será el camión de cadenas o gancho el que procederá a cargarse el contenedor.

El transportista deberá mostrar el albarán de ubicación, cambio o retirada del contenedor/contenedores correctamente cumplimentado y dejará una copia en obra.

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

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

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

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



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

Se controlará que cada contenedor contenga el residuo que se negoció con el transportista ya que de esta manera el camión no deba transportar una carga superior a la autorizada.

6.4 Prescripción en cuanto a la ejecución de la obra

Condiciones generales

Reclamar al encargado general los contenedores de tajo para poder retirar los residuos que generen tus trabajadores.

Asegurarse de que tus trabajadores limpian las herramientas y los tajos al final de cada jornada.

Asegurarse de que tus trabajadores no mezclan los residuos.

Acordar con el gruista o carretillero la retirada de residuos en un momento concreto de la jornada

En el caso de residuos peligrosos, tapar los líquidos y seguir las indicaciones del fabricante en las fichas de seguridad (control de apilamientos, no mezclarlos con otros residuos, etc.)

Los residuos especiales tales como aceites, pinturas y productos químicos, deben separarse y guardarse en contenedor seguro o en zona reservada y cerrada. Se prestará especial atención al derrame o vertido de productos químicos (por ejemplo, líquidos de batería) o aceites usados en la maquinaria de obra. Igualmente, se deberá evitar el derrame de lodos o residuos procedentes del lavado de la maquinaria que, frecuentemente, pueden contener también disolventes, grasas y aceites.

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Demoliciones

En las obras de demolición, deberá primarse los trabajos de deconstrucción sobre los de demolición indiscriminada.



Se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares... para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Se retirarán los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o reutilizar (cerámicos, mármoles...). Los residuos reutilizables, se tratarán con cuidado para no deteriorarlos y se almacenarán en lugar seguro evitando que se mezclen con otros residuos.

Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.

El depósito temporal de los escombros, tanto en planta como fuera de ella, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

- Posibles residuos peligrosos:

Materiales que contienen amianto

Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la 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. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.

Las obras con presencia de residuos que contengan amianto deberán cumplir el Real Decreto 108/1991, así como la legislación laboral correspondiente. La determinación de residuos peligrosos se hará según la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

Movimiento de tierras

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones especificadas en proyecto. Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

Los depósitos de tierra deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación de la maquinaria de obra.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.



Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

En general, la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, contiene las normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron. En estas situaciones, no es necesario acreditar la valorización de estos residuos. Pero si no es éste el caso, se ha de considerar lo siguiente.

- Posibles residuos peligrosos:
Tierra y piedras contaminadas
Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a las autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005, y en aplicación de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Estructuras de hormigón

Se centralizarán los trabajos de corte de madera y tablones para facilitar la limpieza y aprovechamiento de piezas de encofrado. El uso de mesas de corte sobre sacas facilita la recogida del serrín.

Evitar en la medida de lo posible soldar materiales impregnados con sustancias tóxicas o peligrosas.

Se protegerá siempre el suelo del vertido de desencofrante.

El sobrante del camión hormiguera debe ser devuelto a planta.

Una vez desencofrados, se limpiarán los tablones y placas de encofrado de restos y se barrerán las superficies terminadas.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán depositados en una balsa de decantación o en un contenedor que hará de balsa de decantación impermeabilizado adecuadamente con plásticos. El objetivo de dicho contenedor o balsa de decantación es el de separar la fracción sólida de la líquida para poder tratar el hormigón como residuo inerte.

- Posibles residuos peligrosos:
Envases metálicos de restos de desencofrantes, aditivos (retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes), siliconas, masillas y otros materiales de sellado, etc....
Trapos sucios manchados con residuos tóxicos.
Restos de electrodos de soldadura.
Botellas y bombonas de gas u oxígeno.
Envases que han contenido producto tóxico.



Fachadas y particiones

La obra de fábrica debe ejecutarse preferentemente con piezas completas; los recortes se reutilizarán únicamente para solucionar detalles que deban resolverse con piezas pequeñas, evitando de este modo la rotura de nuevas piezas. Para facilitar esta tarea es conveniente delimitar un área donde almacenar estas piezas que luego serán reutilizadas.

Prever el paso de instalaciones a la hora de levantar tabiques: dejar sin colocar las dos/tres últimas hileras de material cerámico o equivalente con un ancho suficiente para facilitar el paso de instalaciones y evitar el repicado innecesario.

Acercar al máximo los puntos de generación de mortero a los tajos de consumo para evitar trayectos largos con carretón u otros medios de contención que normalmente se llenan demasiado y dejan restos por todo el trayecto.

Centralizar los trabajos de corte de piezas para facilitar la limpieza del tajo y aprovechamiento de dichas piezas. Es recomendable situarlos cerca de un contenedor.

- Posibles residuos peligrosos:
Envases plásticos de restos de aditivos, retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes, desengrasantes, siliconas, adhesivos, aceites, combustibles y productos de limpieza, etc....
Trajos sucios manchados con residuos tóxicos.

Revestimientos cerámicos, de piedra y terrazo de paramentos, suelos y escaleras

Acercar al máximo los puntos de generación de mortero y adhesivo a los tajos de consumo para evitar trayectos largos con carretón u otros medios de contención que normalmente se llenan demasiado y dejan restos por todo el trayecto.

Centralizar los trabajos de corte de piezas para facilitar la limpieza del tajo y aprovechamiento de dichas piezas. Es recomendable situarlos cerca de un contenedor.

Facilitar con previsión los medios de contención de lechada en planta y prever el acercamiento de contenedores a los puntos de generación de lodos de pulido.

Acondicionar los contenedores metálicos que se utilicen para desechar lodos de pulido con plásticos de retráctilado.

- Posibles residuos peligrosos:
Sacos de papel que han contenido productos tapaporos o tapajuntas o morteros indicados como productos tóxicos o peligrosos.
Envases que han contenido aditivos, desengrasantes, disolventes, material de sellado o productos de limpieza y abrillantado de superficies.
Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, aceites, siliconas, adhesivos, colas y otros materiales de sellado, productos de limpieza y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.



Aislamientos e impermeabilizaciones

Los materiales se pedirán en rollos o piezas, lo más ajustados posible, a las dimensiones necesarias para evitar sobrantes. Antes de su colocación, se planificará su disposición para proceder a la apertura del menor número de rollos.

Reutilizar las sacas que transportan la arena o grava de protección de membrana impermeable, en caso de que se utilice, para residuos poco pesados como por ejemplo papel-cartón o plástico de embalaje (nunca volver a utilizar con áridos u otros residuos pesados).

- Posibles residuos peligrosos:
Aerosoles (espumas de poliuretano proyectado, etc....).
Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, siliconas, adhesivos, aceites, combustible y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.
Envases de productos para impermeabilización, como bituminosos que contienen alquitrán de hulla.

Pinturas

Gestionar los envases de pintura, barnices y disolventes por medio de su propia empresa y no dejarlos en obra.

Las latas vacías de los materiales tóxicos se deben ubicar en sistemas de contención estancos adecuados.

- Posibles residuos peligrosos:
Polvo metálico proveniente del pulido de las superficies a tratar.
Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, siliconas, adhesivos, detergentes y otros materiales de sellado, productos de limpieza y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.

Electricidad

Procurar que los trabajadores que fijen instalaciones lleven consigo una bolsa de plástico para desechar los pequeños recortes de material.

- Posibles residuos peligrosos:
Lámparas y fluorescentes, compactas y otras lámparas de descarga.
Detectores radioactivos, pararrayos, líquidos de centros de transformación, mecanismos que contienen mercurio, etc....
Pilas y baterías.

6.5 Prescripción en cuanto al control documental de la gestión

El poseedor de los residuos (contratista) deberá entregar al productor (promotor) los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de residuos realizada, que ésta ha sido realizada en los términos regulados por la normativa vigente y por el Plan de gestión de residuos, o en sus modificaciones.



El gestor de los residuos deberá extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando:

- Identificación del poseedor, del productor y del gestor de las operaciones de destino.
- La obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra.
- Tipo de los residuos entregados codificados con arreglo a la lista europea de residuos vigente o norma que la sustituya.
- Las cantidades de los residuos entregados, expresada en toneladas y en metros cúbicos.

Además, el poseedor deberá aportar los albaranes del transporte junto con los tickets de la báscula de pesaje de los residuos.

Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

Para aquellos residuos que sean reutilizados en otras obras, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Tanto el productor como el poseedor deberán mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Se deberá llevar a cabo un control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD aporten los albaranes de transporte además de los tickets báscula de los residuos.

El transportista deberá estar autorizado por el órgano ambiental competente para transportar los RCD que se separen en obra.



7 Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs

La estimación económica del "Estudio de gestión de residuos" tiene por objetivo garantizar la disponibilidad de suficientes recursos económicos para implantar el correspondiente "Plan de gestión de residuos" durante la ejecución de la obra.

Para poder realizar la estimación, es necesario presuponer unos medios de gestión, almacenaje y transporte que puede diferir, como consecuencia de la planificación de la obra y recursos del contratista, de los que se contemplen en el Plan de gestión de residuos.

Esto puede suponer que existan ligeras diferencias entre estimación económica del Estudio y la posterior valoración detallada del Plan, pero nunca supondrá la supresión o eliminación de conceptos o trabajos previstos en la valoración del Estudio.

7.1 A partir de las fracciones en las que se recogerán los residuos definidas en la tabla del punto 4.1, en la tabla siguiente se indica, para cada fracción de residuo, el medio de almacenaje previsto y su capacidad.

Los residuos de vertido mezclado -no fraccionado- se almacenarán en el depósito destinado a los "Residuos mezclados de construcción y demolición".

7.2 Se opera con una distancia de transporte de 30 km desde la ubicación de la obra hasta las instalaciones autorizadas de gestión de residuos peligrosos y no peligrosos.

Tabla 9
Medio de almacenaje según tipo de residuo

Residuo			Vertido		Almacenaje	
Tipo	Código	Designación	Tipo	Volumen m ³	Medio	Capacidad
No peligrosos	17 05 04	Tierra y piedras	Fraccionado	13,74	-	-
	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	Mezclado	17,84	Contenedor	6 m³
	17 02 01	Madera				
	17 04 07	Metales mezclados				
	20 01 01	Papel y cartón				
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos				
	17 03 02	Mezclas bituminosas				
	17 01 01	Hormigón				
	17 02 03	Plástico				
	17 02 02	Vidrio				
Peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	Fraccionado	0,22	Bidón	200 l



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA INSTALACIÓN DE UN PUMPTACK EN SANT PERE DE TORELLÓ

Capítulo del PEM

Gestión de residuos del Presupuesto de Ejecución Material

Total: 1.195,27 €

1. Clasificación y almacenaje de residuos en obra				328,22 €		
Naturaleza	Código	ud	Designación	Precio	Cantidad	Importe
Terrenos	GRTT.2aa	t	Carga de material de excavación en contenedor o camión	0,28 €	24,74	6,93 €
Mezclados	GRNT.2ja	t	Carga de residuos de residuos mezclados en contenedor o camión	0,50 €	20,98	10,49 €
Potencialmente peligrosos y basuras	GRPO.3ca	u	Suministro y llenado bidón de 200 l con residuos peligrosos	63,78 €	1,00	63,78 €
	MMRB.2b	u	Contenedor residuos municipales (basuras) de 1000 l	247,02 €	1,00	247,02 €

2. Transporte a instalación autorizada				349,40 €		
Naturaleza	Código	ud	Designación	Precio	Cantidad	Importe
No peligrosos	GRNT.5bc	u	Entrega, recogida y transporte de contenedor de 6 m3 hasta 30 km	83,50 €	3,00	250,50 €
			Residuos mezclados		3,00	
Peligrosos y basuras	GRPT.1ab	u	Transporte de 8 bidones de 200 l de RP en camión hasta 30km	49,45 €	2,00	98,90 €
			Bidones 200 l de residuos peligrosos		1,00	
			Contenedores de 1m3 de residuos peligrosos		1,00	



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA INSTALACIÓN DE UN PUMTRACK EN SANT PERE DE TORELLÓ

3. Depósito de los residuos en instalación autorizada				517,65 €		
Naturaleza	Código	ud	Designación	Precio	Cantidad	Importe
Mezclados	GRND10b	t	Depósito de residuos de residuos mezclados en instalación autorizada	22,00 €	20,98	461,65 €
Potencialmente peligrosos y basuras	GRPD.1ic	u	Depósito de bidón de 200 l con residuos peligrosos en instalación autorizada	47,00 €	1,00	47,00 €
	GRND11a	u	Depósito de contenedor residuos municipales (basuras) de 1000 l	9,00 €	1,00	9,00 €

8 Inventario de los residuos peligrosos

Tipo Residuo	Código	Densidad t/m²	Cantidad presente		
			ud	m²	t m³
Generados por la propia actividad					
☐ Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas	17 09 03*	0,8			
Tierra, piedras y lodos de drenaje contaminados					
Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.					
Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.					



□	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03*	1,8
□	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	17 05 05*	1
□	Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas	17 05 07*	1,5

Materiales que contienen amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

□	Materiales de aislamiento que contienen amianto	17 06 01*	0,9
	Protección de estructuras metálicas (flocado) conteniendo amianto		
	Conductos de aire acondicionado		
	Mantas, cortinas ignífugas		
	Puertas cortafuegos		
	Calorifugado de tuberías con amianto		
	Aislamientos en cerramientos conteniendo amianto		
	Aislamiento de focos de calor en calderas, hornos		
	Protecciones individuales en la eliminación de amianto (filtros, caretas...)		



□	Materiales de construcción que contienen amianto	17 06 05*	0,9
	Placas de fibrocemento con amianto		
	Tuberías y bajantes de fibrocemento con amianto		
	Canalizaciones enterradas de fibrocemento que contienen amianto		
	Depósitos de fibrocemento con amianto		
	Tabiques pluviales de placas de fibrocemento con amianto		
	Placas de falso techo que contienen amianto		
	Pavimentos vinílicos que contienen amianto		

Materiales que contienen otras sustancias peligrosas

Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10

□	Plomo	17 04 03	11,2
	Tuberías de plomo		
	Pinturas con plomo		
	Baterías		
□	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas	17 01 06*	1,5



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA INSTALACIÓN DE UN PUMPRACK EN SANT PERE DE TORELLÓ

☐	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	17 02 04*	0,5
☐	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01*	0,8
☐	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03*	0,8
☐	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09*	4
☐	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas		
☐	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas	17 08 01*	0,7
☐	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	17 09 01*	
☐	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)	17 09 02*	1

Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

Real Decreto 1428/1986, de 13 de junio, sobre pararrayos radiactivos (modificado por el Real Decreto 903/1987, de 10 de julio).



☐	Detectores iónicos de humo susceptibles de generar radiaciones superiores a las admitidas		1,25
☐	Pararrayos radiactivos	16 02 09*	1,25
☐	Transformadores y condensadores que contienen PCB	16 02 10*	1,25
☐	Equipos desechados que contienen PCB, o están contaminados por ellos, distintos de los especificados en el código 16 02 09. Equipos de aire acondicionado o refrigeración con clorofluorocarburos.	16 02 11*	1,25
☐	Pilas alcalinas y salinas	16 06 04	1,25
☐	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	20 01 21*	0,4

Anexo 1

Etiquetado de los residuos peligrosos

Los recipientes o envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, al menos en la lengua española. La etiqueta tendrá un tamaño mínimo de 10x10 centímetros y contendrá la siguiente información:

- Datos del productor y poseedor del residuo: nombre de la empresa, dirección y teléfono.
- Código y descripción del residuo conforme a la lista europea de residuos LER vigente.
- Fecha de envasado (desde que se inicie el depósito del residuo en el lugar de almacenamiento).
- Pictogramas identificativos del peligro conforme al reglamento nº 1272/2008 de la CE. En el caso de coincidir varios riesgos, los pictogramas deben ajustarse al criterio de prioridad del artículo 26 del citado reglamento.



- Los pictogramas, la palabra de advertencia, las indicaciones de peligro y los consejos de precaución aparecerán juntos en la etiqueta.
- El color y la presentación de las etiquetas serán tales que el pictograma de peligro resalte claramente.

Tabla 10

Pictogramas de peligro para sustancias químicas según el Reglamento (CE) nº 1272/2008

Símbolo	Clase de peligro y precauciones recomendadas
 GHS01	HP1 Explosivo Sustancias y preparaciones que pueden explotar bajo efecto de una llama, chispa, electricidad estática, bajo el efecto del calor o que son más sensibles a los choques o fricciones que el dinitrobenceno. Precaución: Evitar golpes, sacudidas, fricción, flamas o fuentes de calor.
 GHS02	HP3 Inflamable Sustancias y preparaciones que pueden calentarse y finalmente inflamarse en contacto con el aire a una temperatura normal sin necesidad de energía, o que pueden inflamarse fácilmente por una breve acción de una fuente de inflamación y que continúan ardiendo o consumiéndose después de haber apartado la fuente de inflamación, o inflamables en contacto con el aire a presión normal, o que, en contacto con el agua o el aire húmedo, emanan gases fácilmente inflamables en cantidades peligrosas. Precaución: Evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua).



GHS03

HP2 Comburente

Sustancias que tienen la capacidad de incendiar otras sustancias, facilitando la combustión e impidiendo el combate del fuego.

Precaución:

Evitar su contacto con materiales combustibles.



GHS04

Gas bajo presión

Sustancias gaseosas comprimidas, líquidas o disueltas, contenidas a presión de 200 kPa o superior, en un recipiente que pueden explotar con el calor. Los licuados refrigerados pueden producir quemaduras o heridas relacionadas con el frío, son las llamadas quemaduras o heridas criogénicas.

Precaución:

No lanzarlas nunca al fuego.



GHS05

HP4 Irritante

HP8 Corrosivo

Estos productos químicos causan destrucción de tejidos vivos y/o materiales inertes.

Precaución:

No inhalar y evitar el contacto con la piel, ojos y ropas.



GHS06

HP6 Toxicidad aguda

Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingesta o absorción a través de la piel, provoca graves problemas de salud e incluso la muerte.

Precaución:

Todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.



GHS07

HP4 Irritación cutánea
HP6 Toxicidad aguda
HP5 Toxicidad específica
HP13 Sensibilizante

Sustancias y preparaciones que, por penetración cutánea, pueden implicar riesgos graves, agudos o crónicos en la salud.

Precaución:

Todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.



GHS08

HP5 Toxicidad específica
HP7 Carcinógeno
HP10 Tóxico para la reproducción
HP11 Mutágeno

Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos a la salud graves o agudos.

Precaución:

Debe ser evitado el contacto con el cuerpo humano, así como la inhalación de los vapores.



GHS09

HP14 Peligroso para el medio ambiente

El contacto de esa sustancia con el medio ambiente puede provocar daños al ecosistema a corto o largo plazo.

Manipulación:

Debido a su riesgo potencial, no debe ser liberado en las cañerías, en el suelo o el medio ambiente.



Tabla 11

Residuos peligrosos más habituales, forma de almacenaje, etiquetado de la clase de riesgo y origen del residuo

Símbolo	Clase de peligro y precauciones recomendadas	Origen
Tierra contaminada Contenedor		Tierra contaminada por vertidos accidentales de aceites o combustibles, etc.
Envases metálicos Bidón		Envases metálicos con restos de desencofrantes, aditivos (retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes), siliconas, adhesivos, masillas y otros materiales relacionados con el saneado de superficies a tratar, etc. Envases metálicos con restos de disolventes, desengrasantes, detergentes, productos de limpieza etc. Envases metálicos de productos bituminosos que contienen alquitrán de hulla. Envases metálicos que han contenido producto tóxico.
Envases plásticos Bidón		Envases plásticos con restos de desencofrantes, aditivos (retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes), siliconas, adhesivos, masillas y otros materiales relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar, etc. Envases plásticos con restos de disolventes, desengrasantes, detergentes, productos de limpieza etc. Envases plásticos que han contenido producto tóxico.
Envases de pinturas Jaulas metálicas sobre cubeta estanca		Envases de pintura, lacas y barnices de todo tipo.
Aerosoles Bidón		Aerosoles de pintura, espumas de poliuretano proyectado, etc.



Trapos y otros materiales contaminados

Bidón

Mascarillas, rodillos, brochas, pinceles, etc.... impregnados de pinturas, barnices, disolventes, etc.
Trapos impregnados de aceites o combustibles.
Trapos sucios impregnados de disolventes, desengrasantes o productos de limpieza o abrillantado.
Trapos sucios impregnados de alquitranes, disolventes etc.
Trapos sucios o impregnados por sustancias tóxicas o peligrosas.

Envases de papel contaminado

Saca



Envases de papel que han contenido productos tapaporos o tapajuntas o morteros indicados como productos tóxicos o peligrosos.

Madera contaminada

Contenedor



Restos de maderas tratadas con barnices, conservantes, aglomerantes tóxicos, etc.

Lámparas y fluorescentes

Bidón/contenedor



Lámparas y fluorescentes, compactas y otras lámparas de descarga.

Puntas de electrodos

Bidón

Restos de electrodos de soldadura.

Pilas

Bidón



Pilas y baterías.

Fuente: Manual para la redacción e implantación de plan de gestión de residuos de construcción y demolición y buenas prácticas gremiales. IHOBE



4. ANEXO Nº 3 PLAN DE OBRA

PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN PARA PUMPTRACK SANT PERE DE TORELLÓ																								
Inicio Proyecto		ma 02/05/23		1		Semana 1 1 may 2023							Semana 2 8 may 2023							Semana 3 15 may 2023				
Responsable																								



ANEXO Nº 4 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



5. ANEXO Nº 4 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA Y AGENTES DE LA EDIFICACIÓN

OBJETO DE LA MEMORIA

El presente estudio de seguridad y salud establece las directrices en materia de prevención de riesgos a seguir durante la ejecución de las obras correspondientes a la construcción de un circuito PumpTrack en Sant Pere de Torelló.

Desarrolla las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, la definición de los riesgos evitables y las medidas técnicas aplicables para ello, los riesgos no eliminables y las medidas preventivas y protecciones a utilizar, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones sanitarias y comunes de la obra que garanticen la higiene y bienestar de los trabajadores.

Este estudio de seguridad y salud se redacta de acuerdo con el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre (BOE nº 256 de 25/10/1997), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de Construcción, estableciéndose su obligatoriedad para las características de la obra, en cuanto a presupuesto, plazo de ejecución y número de trabajadores, analizadas en el Proyecto de Ejecución.

Tiene por finalidad establecer las directrices básicas que deben reflejarse y desarrollarse en el "Plan de seguridad y salud", en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y contemplarán las previsiones contenidas en este documento; el cual debe presentar el promotor para su aprobación por el Coordinador en materia de seguridad y salud en fase de proyecto de obra, o si no existiese éste, por la dirección facultativa, antes del comienzo de los trabajos.

La aprobación del estudio quedará reflejada en acta firmada por el técnico competente que apruebe el estudio y el representante de la empresa constructora o contratista principal, con facultades legales suficientes, o por el propietario o promotor con idéntica calificación legal. El estudio se redacta considerando los riesgos detectables a surgir en el transcurso de la obra. Esto no quiere decir que no surjan otros riesgos, que deberán ser estudiados en el citado plan de seguridad y salud Laboral, de la forma más profunda posible, en el momento que se detecten.

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

GENERALIDADES

El objeto de la obra a realizar, así como la descripción de la misma se detallan en el correspondiente "Proyecto de Ejecución". Éste recoge la definición total de las fases de construcción, tanto las de obra civil, estructuras, albañilería y acabados, así como el análisis de las instalaciones de climatización, protección contra incendios, electricidad, gas, fontanería, saneamiento, comunicaciones, seguridad y urbanización.



DESCRIPCIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Denominación	PumpTrack en Sant Pere de Torelló
Dirección	Plaça poligono 15, 20p, 08572, Barcelona
Municipio	Sant Pere de Torelló
Provincia	Barcelona

PROMOTOR

Exmo. Ayuntamiento de Sant Pere de Torelló, con dirección en C/ Verdaguer, 18 - 08572 Sant Pere de Torelló (Barcelona).

PROYECTISTA

D. Fernando Mejías Porras, ingeniero, con N.º Colegiado 20.414 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid.

AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

D. Fernando Mejías Porras, ingeniero, con N.º Colegiado 20.414 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid.

La intervención de varios contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos implica la obligación del Promotor de designar un Coordinador de Seguridad y salud (R.D. 1627/1997, artículo 3 párrafo 2).

El artículo 9 del R.D. 1627/1997 indica las obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

INICIO DE LAS OBRAS

La fecha estimada del inicio de las obras es el 02/05/2023.

PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

El plazo de ejecución estimado será de 14 días laborables, a partir de la fecha del acta de replanteo.

NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES EN LA OBRA



El número máximo de trabajadores simultáneos estimados para esta obra es de 7.

Todas estas personas deberán haber recibido, previamente a su entrada en obra, información de los trabajos a realizar y los riesgos que conllevan, así como formación para la correcta adopción de medidas de seguridad para anularlos y/o neutralizarlos mediante la implantación de medios de protección colectiva y utilización de equipos de protección individual.

DATOS GENERALES

CONDICIONES DEL ENTORNO

Descripción de la zona de actuación

El emplazamiento para la instalación es una sub-parcela sin utilización aparente de 686,06 m². Se integrará respetando una separación entre las instalaciones colindantes. Se halla a una distancia aproximada de 800 m del centro de la localidad, donde se encuentra el Ayuntamiento. En el emplazamiento elegido para la instalación es plana. Con la configuración elegida para la implantación del circuito se respetan las servidumbres, permitiendo satisfacer la necesidad planteada.

CLIMATOLOGÍA

Zona climática (CTE DB HE1)	C1
Grado de exposición al viento	1,3

SERVICIOS AFECTADOS

Antes del comienzo de los trabajos se comunicará a las empresas suministradoras la realización de la obra para que certifiquen la existencia o no de cualquier servicio que deba ser tenido en cuenta.

Suministro	Empresa/dirección	Teléfono
Gas	No procede	



Abastecimiento de agua	No procede	
Redes eléctricas aéreas	No procede	
Redes eléctricas enterradas	No procede	
Red de saneamiento	No procede	
Telefonía	No procede	

INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

SOLICITUD DE SUMINISTRO

Tendrán que solicitarse los suministros de agua potable, energía eléctrica y teléfono, cursándose las correspondientes peticiones de acometidas.

5.1 PLANIFICACIÓN DE LA OBRA

OFICIOS OBJETO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Oficio	Nº jornales previstos
Oficial 1ª construcción.	30
Oficial 1ª construcción de obra civil.	40
Ayudante construcción de obra civil.	36
Peón especializado construcción.	34
Peón ordinario construcción.	35

INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

VESTUARIOS Y ASEOS



En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en obra, trabajando simultáneamente, se determina la superficie y los elementos necesarios para las instalaciones, recogidos en el presupuesto adjunto de seguridad y salud.

El centro de trabajo dispondrá de cuartos vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno y otro sexo.

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas, serán continuos, lisos e impermeables, en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos los elementos tales como grifos, desagües, alcachofas de duchas, etc., estarán en perfecto estado de funcionamiento y los bancos y taquillas, aptos para su utilización.

En el vestuario, en el cuadro situado al exterior, se colocarán de forma bien visible las direcciones de los centros médicos, con indicación de su dirección y número de teléfono, así como otros teléfonos de interés.

Se instalará un extintor de polvo polivalente de eficacia 8A- 89B de 6 kg en el acceso a los locales.

FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

Los capítulos y operaciones a realizar en esta obra son:

- Vallado de obra y señalización de la misma
- Movimiento de Tierras y Explanación
- Zanjas de drenaje
- Compactación y formado en crudo del circuito
- Asfaltado
- Acabado circuito e instalación mobiliario



5.2 MEDIDAS PREVENTIVAS PREVISTAS

PROCEDIMIENTOS GENERALES

PROCEDIMIENTOS EN LOS MATERIALES

MAQUINARIA PREVISTA EN LA OBRA

- Camión grúa descarga.
- Retroexcavadora.
- Pala cargadora.
- Dúmper.
- Camión transporte.
- Camión cisterna.
- Hormigonera basculante.
- Compactadora autopropulsada.
- Extendedora asfáltica de cadenas.
- Bituminadora para riego asfáltico.
- Cesta elevadora de brazo articulado.
- Motoniveladora.
- Pisón vibrante manual de tipo rana.
- Herramientas manuales.
- Equipo de oxicorte.
- Radiales eléctricas.
- Grupo electrógeno.
- Martillo neumático.
- Compresor.



MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS EN LA OBRA

- Contenedores.
- Carretón o carretilla de mano.
- Escalera de mano.

PROTECCIONES COLECTIVAS Y SEÑALIZACIÓN

- Vallado de obra.
- Barandilla de seguridad Tipo Ayuntamiento
- Señalización

PROTECCIONES INDIVIDUALES PREVISTAS EN LA OBRA

- Casco de protección.
- Protección ocular de uso general.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Guantes protectores contra riesgos mecánicos.
- Calzado de seguridad de uso general.

5.3 ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN FASES DE LA OBRA

VALLADO DE OBRA Y SEÑALIZACIÓN

PROCEDIMIENTO

Antes del inicio de cualquier trabajo que pueda interferir con terceras personas, se delimitará el recinto y se realizará el vallado acotando la zona de trabajo para impedir así el acceso libre a personas ajenas a la obra. Se colocarán vallas cerrando todo el perímetro abierto de la obra, las cuales serán resistentes.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN ESTA UNIDAD DE OBRA

- Caídas de operarios al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Iluminación inadecuada.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.



MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se establecerán accesos diferenciados y señalizados para las personas y vehículos. La calzada de circulación de vehículos y la de personal se separará al menos por medio de una barandilla.
- 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.
- Cualquier obstáculo que se encuentre situado en las inmediaciones de la obra deberá de quedar debidamente señalizado.
- Se dispondrá en obra un Cartel de obra, en el que se puedan contemplar todas las indicaciones y señalización de obra.
- El vallado dispondrá de luces para la señalización nocturna en los puntos donde haya circulación de vehículos.
- Si al instalar el vallado de obra invadimos la acera, nunca se desviarán los peatones hacia la calzada sin que haya protecciones.

MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXPLANACIÓN

PROCEDIMIENTO

Las tierras procedentes de la excavación se utilizarán, previa selección, para relleno, transportándose el resto a vertedero autorizado.

Las operaciones de transporte de escombros son las que se han tenido en cuenta para el transporte de los escombros extraídos de la obra.

Se realizará con las máquinas previstas para estas operaciones y que más adelante se detallan.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN ESTA UNIDAD DE OBRA

- Deslizamiento de tierras y/o rocas.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas por el manejo de la maquinaria.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas por sobrecarga de los bordes de la excavación.
- Desprendimientos por no emplear el talud adecuado.
- Desprendimientos por variación de la humedad del terreno.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas por filtraciones acuosas.
- Desprendimientos por vibraciones cercanas (vehículos, martillos, etc.)



- Desprendimientos por variaciones fuertes de temperaturas.
- Desprendimientos por cargas estáticas próximas.
- Desprendimientos por fallos en las entibaciones.
- Desprendimientos por excavaciones bajo el nivel freático.
- Atropellos, colisiones, vuelcas y falsas maniobras de la maquinaria empleada en el movimiento de tierras.
- Caídas de personas y/o de cosas a distinto nivel, desde el borde de la excavación.
- Riesgos derivados de las condiciones climatológicas.
- Caídas del personal al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Interferencias con conducciones enterradas existentes en el subsuelo.
- Riesgos a terceros por presencia incontrolada de personal ajeno a obras en ejecución.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro la altura máxima del ataque del brazo de la máquina.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación.
- Se eliminarán los bolos y viseras de los frentes de excavación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- El frente y los paramentos de las excavaciones serán inspeccionados - por el encargado al iniciar y dejar los trabajos debiendo señalar - los que deben tocarse antes del inicio o cese de las tareas.
- El saneo de tierras mediante palanca o pértiga se ejecutará estando - el operario sujeto por el cinturón de seguridad amarrado a un punto - "fuerte" fuertemente anclado.
- Se señalizará mediante una línea de yeso la distancia de seguridad a los taludes o bordes de excavación (mínimo dos metros)
- Las coronaciones de taludes permanentes a las que deban acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié, situada a dos metros como mínimo del borde de coronación del talud.



- El acceso a esta zona restringida de seguridad de un talud sin proteger, se realizará sujeto con un cinturón de seguridad.
- Cualquier trabajo realizado a pie de talud será interrumpido si no reúne las condiciones de estabilidad definidas por la Dirección de Seguridad.
- Serán inspeccionadas por el Jefe de Obra y Encargado o Capataz las entibaciones antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base del talud.
- Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de las entibaciones cuya garantía ofrezca dudas
- Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes cuya estabilidad no esté garantizada antes del inicio de las tareas.
- Serán eliminados arbustos, matorrales y árboles cuyas raíces han quedado al descubierto mermando la estabilidad propia y la del terreno colateral.
- Han de utilizarse testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.
- Redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes actúan como avisadores al llamar la atención por su embolsamiento que son comúnmente inicios de desprendimientos.
- Como norma general habrá que entibar los taludes que cumplan cualquiera de las siguientes condiciones:
 - o Pendiente 1/1 terrenos movedizos, desmoronables
 - o Pendiente 1/2 terrenos blandos pero resistentes
 - o Pendiente 1/3 terrenos muy compactos
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abiertos antes de haber procedido a su saneo etc.
- Se realizará el acceso peatonal separado y acotado del acceso o circulación de la maquinaria.
- Se acotarán las zonas de carga de escombros y se señalizarán para personas y vehículos. Todos los accesos por los que tengan que acceder todos la maquinaria de transporte se mantendrán limpios de barro o de grasa los peldaños y patés.
- Los accesos a la obra permanecerán siempre limpios.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima de los vehículos, y especificarán la Tara y Carga máxima.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el Capataz o vigilante de seguridad.



- Se prohíbe la marcha atrás de los camiones con la caja levantada.
- Todos los vehículos deberán de disponer de Póliza de seguros vigente, con responsabilidad Civil ilimitada, los seguros sociales del maquinista al día, y las revisiones periódicas de la máquina, antes de comenzar los trabajos en esta obra.
- Se regará con frecuencia los tajos y cajas de los camiones.
- La circulación de vehículos no se realizará a menos de 3 metros para los vehículos ligeros y 4 para los pesados.
- Los caminos de circulación interna se mantendrán cubriendo baches, eliminando blandones y compactando usando para resanar material adecuado al tipo de deficiencia del firme.
- Se recomienda evitar los barrizales en evitación de accidentes.
- Se prohíbe expresamente la utilización de cualquier vehículo por un operario que no esté documentalmente facultado para ello.
- Como norma general no se recomienda la utilización del corte vertical no obstante cuando por economía o rapidez se considere necesario se ejecutará con arreglo a la siguiente condición:

Se desmochará el corte vertical en bisel (su borde superior) con pendiente 1/1 1/2 1/3 según el tipo de terreno, estableciéndose la distancia mínima de seguridad de aproximación al borde, a partir del corte superior del bisel. Se observará asimismo el estricto cumplimiento de las medidas preventivas de circulación aproximación al borde superior y las sobrecargas y vibraciones.

- Las excavaciones tendrán dos accesos separados uno para la circulación de personas y otro para las máquinas y camiones.
- Caso de no resultar factible lo anterior, se dispondrá de barreras, valla, barandilla, etc. de seguridad para proteger el acceso peatonal al tajo.
- Se acotará y prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de las máquinas empleadas para el movimiento de tierras.

ZANJAS DE DRENAJE Y ARQUETAS

PROCEDIMIENTO

Se realizará la excavación de zanjás drenantes y pozos de registro, mediante la maquinaria prevista, hasta llegar a la cota de excavación exigida por el proyecto a realizar.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN ESTA UNIDAD DE OBRA

- Caídas de personal al mismo nivel.



- Caídas de personas al interior de la zanja.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Choques y golpes contra objetos móviles
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de maquinaria o vehículos
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Atropellos o golpes con vehículos
- Exposición al ruido
- Exposición a vibraciones
- Iluminación inadecuada
- Trabajos en intemperie
- Carencia de oxígeno

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que podrá estar sometido.
- Cuando los vehículos circulen en dirección al corte, la zona acotada ampliará esa dirección en dos veces la profundidad del corte y no menos de 4.00 m cuando se adopte una señalización de reducción de velocidades.



- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobresaldrá 1.00 m por encima del borde de la zanja.
- Se dispondrá una escalera por cada 30 m de zanja abierta o fracción de valor, que deberá de estar libre de obstrucción y correctamente arriostrada transversalmente.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Quedarán prohibidos los acopios a una distancia inferior a los 2.00 m, del borde de una zanja.
- Se entibará en zanjas de más de 1,30 m. de profundidad.
- Se tenderá sobre la superficie de los taludes una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno mediante redondos de hierro de 1m de longitud hincados en el terreno.
- Se tenderá sobre la superficie de los taludes un gutinado de consolidación temporal de seguridad, para protección de los trabajos a realizar en el interior de la zanja.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, transitados por vehículos.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos donde se establezcan tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibrador o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Cuando haya habido que entibar, antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente las entibaciones, tensando cordales flojos, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso.
- Se extremará la vigilancia de taludes durante las operaciones de entibado y desentibado en prevención de derrumbamientos del terreno.
- Los elementos de la entibación no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.
- Los elementos de la entibación no se utilizarán para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.
- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de las zanjas de profundidad mayor de 1.30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
- Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 metros.



- Las bocas de las zanjas estarán convenientemente protegidas, mediante barandillas de protección de 0,90 m. de altura y un rodapié que impida la caída de materiales.
- Los anchos de las zanjas cumplirán los mínimos establecidos para garantizar la seguridad.
- Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento.
- Iluminación adecuada de seguridad.
- Se colocará las pasarelas de tránsito con barandillas.
- En zanjas de profundidad mayor de 1,30 metros, siempre que estén los operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia.
- Limpieza y orden en la obra.

COMPACTACIÓN Y FORMADO EN CRUDO DEL CIRCUITO

PROCEDIMIENTO

El relleno y compactado del terreno en esta obra, se realiza para nivelar sensiblemente el terreno, depositando tierras en los lugares que la necesitan hasta conseguir la superficie requerida por la construcción que se va a realizar.

Se procede a la formación en crudo de las curvas del circuito con zahorras naturales y gravas para su posterior compactación.

Se realizará con las máquinas de movimiento y compactación de tierras previstas para estas operaciones y que más adelante se detallan.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN ESTA UNIDAD DE OBRA

- Sinistros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.



MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Todo el personal que maneje los camiones, dámper, apisonadoras, o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3.00 m para vehículos ligeros.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras. Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el (Capataz, Jefe de Equipo, Encargado...).
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "Peligro indefinido", "Peligro salida de camiones" y "STOP", tal y como se indica en los planos.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.



- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

ASFALTADO

PROCEDIMIENTO

Se asfaltará toda la banda de rodadura del circuito Pump Track, con un espesor no inferior a 8cm.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN ESTA UNIDAD DE OBRA

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas o vehículos.
- Estrés térmico derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas (suelo caliente + radiación solar + vapor).
- Neumoconióticos derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico (nieblas de humos asfálticos).
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos (paleo circunstancial).
- Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendedora.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.
- Los bordes de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán protegidas con barandillas tubulares en prevención de caídas, formadas por pasamanos de 90 cm, barra intermedia y rodapié de 15 cm, desmontables para permitir una mejor limpieza.



- Se prohíbe expresamente el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.
- El ascenso y descenso de la máquina se hará por los peldaños y asideros dispuestos para tal función, y siempre de forma frontal y asiéndose con las dos manos.
- Deberá haber un extintor de polvo polivalente en la cabina de la máquina.
- Los operarios caminarán por el exterior de la zona recién asfaltada, siempre que puedan o se las facilitará un calzado adecuado.
- Se prestará especial cuidado en la operación de alimentación de la tolva de las extendedoras por parte de los camiones de vigilar el gálbo de los mismos con la caja levantada con el fin de no afectar a posibles estructuras o conducciones eléctricas.
- Se realizará la conservación adecuada de las vías de circulación
- Dispondrá de avisador acústico y rotativo.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva de la extendidora estarán dirigidas por el encargado, que estará alerta de la circulación para que en caso de riesgo pueda avisar a sus compañeros.
- Todos los operarios auxiliares al proceso se mantendrán al margen durante las operaciones de llenado de la tolva previniendo así los riesgos de atrapamiento y atropello durante las maniobras.
- Los camiones no llevarán el volquete levantado cuando vuelvan de retorno.
- No se sobrepasará la carga específica para cada vehículo.
- Se prohíbe el tránsito de toda persona ajena a la obra.
- Se mantendrá en todo momento la señalización viaria
- Durante el trabajo procurar no permanecer al borde de taludes o excavaciones.
- No permitir la presencia de personas en donde se realice el trabajo o en lugares donde puedan ser alcanzados por una máquina.
- Para subir y bajar de las máquinas se utilizarán los pasamanos y escalones, está prohibido saltar de una máquina para bajarse de ella.
- Los escalones de la maquinaria se mantendrán en perfecto estado de conservación y limpieza para evitar el riesgo de resbalones, tropiezos y caídas.
- Para evitar el estrés térmico a elevadas temperaturas, se utilizará la ropa de trabajo adecuada a la época del año, se intentará, en la medida de la posible, mantener correctos hábitos alimenticios, con el aporte necesario de sal (sobre todo en verano) y se consumirán bebidas adecuadas (agua sin gas, te con limón o limonada no excesivamente frías) teniendo especial precaución en verano.



- Para evitar el riesgo de quemaduras es obligatorio el uso del equipo de protección adecuado.
- Para evitar el riesgo de sobreesfuerzos, se seguirá en todo momento las indicaciones sobre el correcto manejo de cargas y se evitarán posturas forzadas y movimientos repetitivos, en caso necesario se utilizará el cinturón antilumbago.
- Bajo ningún concepto podrán simultanearse en una misma zona labores de extendido de mezclas bituminosas en caliente y de señalización horizontal.
- Para evitar las interferencias y posibles atropellos de peatones y/o choques contra vehículos, se controlarán los movimientos de los compactadores y resto de maquinaria con personal de apoyo distinto del conductor. Esto se hará especialmente en las proximidades de los pasos de peatones, semáforos y cuando se incorporen los camiones que salgan de la obra a calles en las que no se esté trabajando

5.4 ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA MAQUINARIA

A continuación, se describen las medidas preventivas particulares de cada una de las máquinas que existen en la obra.

CAMIÓN GRÚA DESCARGA

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DE LA MÁQUINA

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir o al bajar.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la caída de paramentos.
- Desplome de la estructura en montaje.
- Quemaduras al hacer el mantenimiento.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista. Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruísta tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.



- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 por 100. Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión. Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrá operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Calzado antideslizante.

RETROEXCAVADORA

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DE LA MÁQUINA

- Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada u otras causas.
- Desplazamientos inesperados de la máquina por terreno excesivamente inclinado o por presencia de barro.
- Máquina en funcionamiento fuera de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina o por estar mal frenada.
- Vuelco de la máquina por inclinación excesiva del terreno.
- Caída por pendientes.
- Choque con otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, agua, gas, teléfono o electricidad.



- Incendio.
- Quemaduras, por ejemplo en trabajos de mantenimiento.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruidos propios y ambientales.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos en ambientes polvorientos.
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Deberán ir provistas de cabina antivuelco, asiento anatómico y disposición de controles y mandos perfectamente accesibles por el operario.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas. La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día. Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.



- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala. Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos la permanencia de personas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).
- Protección del aparato respiratorio en trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas

PALA CARGADORA

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DE LA MÁQUINA

- Vuelco.
- Atropello
- Atrapamiento
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.)
- Proyecciones.
- Desplomes de tierras a cotas inferiores.



- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Desplomes de taludes sobre la máquina y de árboles sobre la máquina.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Pisadas en mala posición (sobre cadenas o ruedas).

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra estarán dotadas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y un extintor.
- Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- El Vigilante de Seguridad (o personal cualificado), redactará un parte diario sobre las revisiones que se realizan a la maquinaria que presentará al Jefe de Obra y que estarán a disposición de la Dirección Facultativa.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.
- Se instalarán letreros avisadores del peligro que supone dormir a la sombra que proyectan las máquinas para movimiento de tierras.
- Se prohíbe expresamente trabajar con maquinaria para el movimiento de tierras en la proximidad de la línea eléctrica hasta la conclusión de la instalación, definida dentro de este Estudio de Seguridad e Higiene, de la protección ante contactos eléctricos.
- Si se produjese un contacto con líneas eléctricas con la maquinaria con tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.
- Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas serán acordonadas a una distancia de 5m, avisándose a la compañía propietaria de la línea para



que efectúe los cortes de suministro y puestas a tierra necesarios para poder cambiar sin riesgos la posición de la máquina.

- Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento, la cuchilla, cazo, etc., puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.
- Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.
- Se prohíbe en esta obra el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la máquina empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico, según detalle de planos.
- Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria o alejarla a otros tajos.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m del borde de la excavación (como norma general).
- Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2m de distancia de ésta (como norma general), para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes (o cortes).
- La presión de los neumáticos de los tractores será revisada y recogida en su caso diariamente.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Calzado antideslizante.



- Ropa de abrigo (en tiempo frío).

DÁMPER

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DE LA MÁQUINA

- Atropello de personas.
- Vuelcos.
- Colisiones.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Desprendimiento de tierras.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar del vehículo.
- Contactos con energía eléctrica.
- Quemaduras durante el mantenimiento.
- Golpes debidos a la manguera de suministro de aire.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la circulación de blandones y embarramientos excesivos.
- La máquina deberá de estacionarse siempre en los lugares establecidos.
- Se señalizarán todas las zonas, para advertencia de los vehículos que circulan. Asimismo, se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe de aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras.
- Antes de poner en servicio la máquina, se comprobarán el estado de los dispositivos de frenado, neumáticos, batería, niveles de aceite y agua, luces y señales acústicas y de alarma.



- El operario que maneje la máquina debe de ser cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio de la máquina.
- Los accidentes más frecuentes son ocasionados por el basculamiento de la máquina, por ello será necesario no cargarlos exageradamente, sobre todo en terrenos con gran declive. Su velocidad en estas operaciones debe reducirse por debajo de los 20 km/h.
- No se cargará el cubilote por encima de la zona de carga máxima en él marcada.
- Las pendientes se podrán remontar de forma más segura en marcha hacia atrás, pues de lo contrario, podría volcar.
- Se prohíbe transportar piezas que sobresalgan lateralmente del cubilote.
- Los dâmpers, sobre todo los de gran capacidad, presentan serios peligros en los desplazamientos hacia atrás por su poca visibilidad, por ello deberán de incorporar avisadores automáticos acústicos de esta operación.
- Se colocarán topes que impidan el retroceso.
- Será imprescindible disponer de pòrtico de seguridad antivuelco, con cinturón de seguridad complementario a él.
- Se prohibirá la circulación por pendientes superiores al 20 por ciento o al 30 por ciento, en terrenos húmedos o secos, respectivamente.
- Es conveniente coger la manivela colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos, evitando posibles golpes.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).

CAMIÓN TRANSPORTE

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DE LA MÁQUINA



- Atropello de personas.
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelcos por fallo de taludes.
- Vuelcos por desplazamiento de carga.
- Atrapamientos, por ejemplo al bajar la caja.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Si se tratase de un vehículo de marca y tipo que previamente no ha manejado, solicite las instrucciones pertinentes.
- Antes de subir a la cabina para arrancar, inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía.
- Se deberá hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.
- Se comprobarán los frenos después de un lavado o de haber atravesado zonas de agua. No se podrá circular por el borde de excavaciones o taludes.
- Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.
- No se deberá circular nunca en punto muerto.
- No se deberá circular demasiado próximo al vehículo que lo preceda. No se deberá transportar pasajeros fuera de la cabina.
- Se deberá bajar el basculante inmediatamente después de efectuar la descarga, evitando circular con el levantado.
- No se deberá realizar revisiones o reparaciones con el basculante levantado, sin haberlo calzado previamente.
- Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.
- El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.
- Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad. La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.
- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.
- A) Medidas Preventivas a seguir en los trabajos de carga y descarga.



- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de este escrito.
- Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.
- Usar siempre botas de seguridad, se evitarán golpes en los pies. Subir a la caja del camión con una escalera.
- Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no haya accidentes. Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos. No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Calzado antideslizante.

CAMIÓN CISTERNA

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DE LA MÁQUINA

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS



- Deben utilizarse los camiones cisterna que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.
- Se recomienda que el camión cisterna esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.
- Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- Las cisternas con una capacidad superior a 1.000 l tienen que disponer del certificado de aprobación para vehículos que transporten ciertas materias peligrosas mediante el que se acredita el cumplimiento del ADR.
- Señalizar, en los laterales de la cisterna, en lugar visible y con cartel reflectante, el número de identificación del producto transportado.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión cisterna responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, faros, intermitentes, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad del camión cisterna limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del camión únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión cisterna.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en el camión.



- Verificar que la altura máxima del camión es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones anti vibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

HORMIGONERA BASCULANTE

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DE LA MÁQUINA

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

MEDIDAS PREVENTIVAS

MOTORES ELÉCTRICOS:

- Como quiera que muy frecuentemente tengan los mandos en forma de botón o pulsador, es necesario cuidar su instalación, evitando que se puedan accionar accidentalmente los interruptores de puesta en marcha y que sean fáciles de accionar los pulsadores de parada. Éstos no estarán junto al motor, sino preferentemente en la parte exterior, en lugar fácilmente accesible, lejos de la correa de transmisión del motor al cilindro. Sólo se admitirá la colocación del interruptor de puesta en marcha junto a la correa de transmisión si está convenientemente protegida.
- Asimismo los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en la hormigonera o agua.



- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos. En el caso de que existan más pulsadores para las diferentes marchas de la hormigonera, estarán junto al de puesta en marcha. El pulsador de parada se distinguirá de todos los demás por su alejamiento de éstos y se pintará de color rojo.
- En la hormigonera se entiende por contacto indirecto el contacto entre una parte del cuerpo de un trabajador y las masas puestas accidentalmente bajo tensión como consecuencia de un defecto de aislamiento.
- Se denomina masa a las partes o piezas metálicas accesibles del equipo eléctrico o en contacto con el mismo que normalmente no están bajo tensión, pero que pueden estarlo si se produce un defecto de aislamiento.
- Bajo ciertas condiciones el peligro aparece cuando el trabajador toca la máquina o equipo eléctrico defectuoso; entonces puede verse sometido a una diferencia de potencial establecida entre la masa y el suelo, entre una masa y otra. En este caso la corriente eléctrica circulará por el cuerpo.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

MOTORES DE GASOLINA:

- En los motores de gasolina de las hormigoneras existe un grave peligro cuando hay una pérdida excesiva o evaporación de combustible líquido o de lubricante, los cuales pueden provocar incendios o explosiones.
- La puesta en marcha mediante manivela presenta el peligro de retroceso provocando accidentes en brazo y muñeca. Por lo tanto, debe utilizarse hormigoneras y otros sistemas de arranque que obtengan el desembrague automático en caso de retroceso.
- Como hay muchas hormigoneras de antigua fabricación utilizadas en toda clase de trabajos y las manivelas son viejas ofreciendo el peligro de retroceso, se aconseja, al empuñarlas, colocar el dedo pulgar en el mismo lado que los otros dedos y dar el tirón hacia arriba.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

ELEMENTOS DE TRANSMISIÓN:

- Los principales elementos de transmisión son: poleas, correas y volantes, árboles, engranajes, cadenas, etc. Estos pueden dar lugar a frecuentes accidentes, tales como enredo de partes del vestuario como hilos, bufandas, corbatas, cabellos, etc. Esto trae consecuencias generalmente graves, dado que puede ser



arrastrado el cuerpo tras el elemento enredado, sometiéndole a golpes, aplastamientos o fracturas y, en el peor de los casos, amputaciones. Las defensas de poleas, correas y volantes deben ser recias y fijadas sólidamente a la máquina. Habrán de ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrase, sustitución de piezas, etc.

- Cuando se realice alguna de las operaciones anteriores, la máquina estará parada. El mecanismo de sujeción del tambor estará resguardado con pantalla.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad (anti salpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado antideslizante.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

COMPACTADORA AUTOPROPULSADA

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DE LA MÁQUINA

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco (por fallo del terreno o inclinación excesiva).
- Caída por pendientes.
- Choque contra otros vehículos (camiones, otras máquinas).
- Incendio (mantenimiento).
- Quemaduras (mantenimiento).
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.
- Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas duras.

MEDIDAS PREVENTIVAS



- Los rodillos vibrantes a utilizar en esta obra estarán dotados de cabinas antivuelco y anti-impactos.
- Las cabinas antivuelco serán las indicadas específicamente para este modelo de máquina por el fabricante.
- Las cabinas antivuelco utilizadas no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco.
- Los rodillos vibrantes a utilizar en esta obra estarán dotados de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Se prohíbe expresamente 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.
- Los rodillos vibrantes utilizados en esta obra estarán dotados de luces de marcha a delante y de retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes, en prevención de atropellos.
- Se prohíbe expresamente dormir a la sombra proyectada por el rodillo vibrante en estación, en prevención de accidentes.
- Los conductores de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.

NORMAS DE SEGURIDAD PARA LOS CONDUCTORES DE LAS COMPACTADORAS

A los conductores de los rodillos vibrantes se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra):

- Conduce usted una máquina peligrosa. Extreme su precaución para evitar accidentes.
- Para subir o bajar a la cabina utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester. Evitará caídas y lesiones.
- No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.
- No salte directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona. Si lo hace, puede fracturarse los talones y eso es un accidente grave.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
- No permita el acceso a la compactadora de personas ajenas y menos a su manejo. Pueden accidentarse o provocar accidentes.



- No trabaje con la compactadora en situación de avería o de semiavería. Repárela primero, luego reanude su trabajo. No corra riesgos innecesarios.
- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto. Realice las operaciones de servicio que se requieren.
- No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios.
- No levante la tapa del radiador en caliente. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras graves.
- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío. Evitará quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si debe tocar el electrolito (líquidos de la batería) hágalo protegido con guantes impermeables. Recuerde, el líquido este es corrosivo.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico pare el motor y desconéctelo extrayendo la llave de contacto. Evitará lesiones.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. El aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de los rodillos.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
- Ajuste siempre el asiento a sus necesidades, alcanzará los controles con menos dificultad y se cansará menos.
- Utilice siempre las prendas de protección personal que le indique el Vigilante de Seguridad de la obra.
- Compruebe siempre, antes de subir a la cabina, que no hay ninguna persona dormitando a la sombra proyectada

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.



- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).

EXTENDEDORA ASFÁLTICA

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DE LA MÁQUINA

- Contacto con materiales o superficies a elevada temperatura
- Proyección de partículas o materiales a elevada temperatura
- Exposición a ambiente térmico extremo
- Atrapamientos de extremidades inferiores por regla vibrante
- Exposición a elevados niveles de ruido
- Inhalación de vapores asfálticos a elevada temperatura

MEDIDAS PREVENTIVAS

- No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formada por pasamanos de 100 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm, desmontables para permitir una mejor limpieza.
- Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.
- Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.



- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:
- “Peligro: sustancias y paredes muy calientes”.
- Rótulo: “NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS”

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Chaleco fluorescente de algodón.
- Calzado adecuado.
- Mascarilla antipolvo.
- Protecciones auditivas y oculares.
- Guantes de cuero.

BITUMINADORA PARA RIEGO ASFÁLTICO

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DE LA MÁQUINA

- Contacto con materiales o superficies a elevada temperatura
- Proyección de partículas o materiales a elevada temperatura
- Exposición a ambiente térmico extremo
- Exposición a elevados niveles de ruido
- Inhalación de vapores asfálticos a elevada temperatura

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para encender los mecheros de la bituminadora, se utilizará un hisopo adecuado.
- Estará prohibido regar fuera de la zona marcada y señalizada.
- El regador cuidará mucho su posición con respecto al viento, para recibirlo siempre por la espalda.
- Cuando las condiciones climatológicas, o la presencia de personas, vehículos o edificaciones así lo exijan, se bajará la boquilla de riego todo lo cerca del suelo que se pueda para evitar salpicaduras.
- Se vigilará la temperatura frecuentemente.
- El nivel de betún estará siempre mantenido por encima de los tubos de calentamiento.



EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Chaleco fluorescente de algodón.
- Calzado adecuado.
- Mascarilla antipolvo.
- Protecciones auditivas y oculares.
- Guantes de cuero.

MOTONIVELADORA

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DE LA MÁQUINA

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.
- Polvo.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se utilizarán para el trabajo de acuerdo con esa maquinaria, no pudiendo utilizarse como sustituto de otras máquinas que realizan otra labor distinta, como bulldozer.
- Se evitará sobrepasar pendientes superiores al 40%.
- Extreme las precauciones ante taludes y zanjas.
- En los traslados, se circulará con precaución, con la cuchilla elevada, y sin que ésta sobrepase el ancho de la máquina.



- El conductor no utilizará la cuchilla como ascensor, ni saltará directamente al terreno, como no sea ante un eventual riesgo.
- Para realizar operaciones de mantenimiento se deberá: apoyar la cuchilla en el suelo o, si debe permanecer levantada durante estas operaciones, se inmovilizará adecuadamente; bloquear las ruedas y calzarlas adecuadamente; Parar el motor y desconectar la batería de un arranque súbito; y no situarse entre las ruedas o bajo la cuchilla si hay que permanecer cierto tiempo en dicha circunstancia.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones anti vibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

PISÓN VIBRANTE TIPO RANA

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DE LA MÁQUINA

- Ruido.
- Atrapamiento.
- Golpes.
- Explosión (combustibles).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos monótonos.
- Los derivados de los trabajos realizados en condiciones meteorológicas duras.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS



- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización, en prevención de accidentes.
- El personal que deba manejar los pisones mecánicos conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.
- Se prohíbe expresamente el abandono del pisón vibrante con el motor en marcha.
- Se prohíbe el manejo del pisón vibrante con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.

HERRAMIENTAS MANUALES

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DE LA MÁQUINA

- Golpes en las manos y los pies.
- Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.

MEDIDAS PREVENTIVAS



- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas. Deberá hacerse una selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
- Deberá hacerse un mantenimiento adecuado de las herramientas para conservarlas en buen estado. Deberá evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- Se deberá guardar las herramientas en lugar seguro.
- Siempre que sea posible se hará una asignación personalizada de las herramientas. Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados. Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

ALICATES:

- Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos de alambre.
- Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y
- frecuentemente resbalan. Además, tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies.
- No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas. Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.
- No colocar los dedos entre los mangos.
- No golpear piezas u objetos con los alicates.
- Mantenimiento: Engrasar periódicamente el pasador de la articulación.

CINCELES:

- No utilizar cincel con cabeza achatada, poco afilada o cóncava. No usar como palanca.
- Las esquinas de los filos de corte deben ser redondeadas si se usan para cortar.



- Deben estar limpios de rebabas.
- Los cinceles deben ser lo suficientemente gruesos para que no se curven ni alabeen al ser golpeados. Se deben desechar los cinceles más o menos fungiformes utilizando sólo el que presente una curvatura de 3 cm de radio.
- Para uso normal, la colocación de una protección anular de goma, puede ser una solución útil para evitar golpes en manos con el martillo de golpear.
- El martillo utilizado para golpearlo debe ser suficientemente pesado.

DESTORNILLADORES:

- El mango deberá estar en buen estado y amoldado a la mano con o superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca.
- El destornillador ha de ser del tamaño adecuado al del tornillo a manipular.
- Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida pues ello puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en manos.
- Deberá utilizarse sólo para apretar o aflojar tornillos.
- No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares. Siempre que sea posible utilizar destornilladores de estrella.
- No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.
- Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

LLAVES DE BOCA FIJA Y AJUSTABLE:

- Las quijadas y mecanismos deberán en perfecto estado.
- La cremallera y tornillo de ajuste deberán deslizarse correctamente. El dentado de las quijadas deberá estar en buen estado.
- No se deberá desbastar las bocas de las llaves fijas pues se destemplan o pierden paralelismo las caras interiores.
- Las llaves deterioradas no se repararán, se deberán reponer.
- Se deberá efectuar la torsión girando hacia el operario, nunca empujando. Al girar asegurarse que los nudillos no se golpean contra algún objeto.



- Utilizar una llave de dimensiones adecuadas al perno o tuerca a apretar o desapretar.
- Se deberá utilizar la llave de forma que esté completamente abrazada y asentada a la tuerca y formando ángulo recto con el eje del tornillo que aprieta.
- No se debe sobrecargar la capacidad de una llave utilizando una prolongación de tubo sobre el mango, utilizar otra como alargo o golpear éste con un martillo.
- La llave de boca variable debe abrazar totalmente en su interior a la tuerca y debe girarse en la dirección que suponga que la fuerza la soporta la quijada fija. Tirar siempre de la llave evitando empujar sobre ella.
- Se deberá utilizar con preferencia la llave de boca fija en vez de la de boca ajustable. No se deberá utilizar las llaves para golpear.

MARTILLOS Y MAZOS:

- Las cabezas no deberán tener rebabas.
- Los mangos de madera (nogal o fresno) deberán ser de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.
- La cabeza deberá estar fijada con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales.
- Se deberán desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre.
- Antes de utilizar un martillo deberá asegurarse que el mango está perfectamente unido a la cabeza.
- Deberá seleccionarse un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear. Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes.
- Se debe procurar golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo.
- En el caso de tener que golpear clavos, éstos se deben sujetar por la cabeza y no por el extremo. No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar.
- No utilizar un martillo con el mango deteriorado o reforzado con cuerdas o alambres. No utilizar martillos con la cabeza floja o cuña suelta
- No utilizar un martillo para golpear otro o para dar vueltas a otras herramientas o como palanca.

PICOS ROMPEDORES Y TROCEADORES:



- Se deberá mantener afiladas sus puntas y el mango sin astillas. El mango deberá ser acorde al peso y longitud del pico.
- Deberán tener la hoja bien adosada.
- No se deberá utilizar para golpear o romper superficies metálicas o para enderezar herramientas como el martillo o similares.
- No utilizar un pico con el mango dañado o sin él.
- Se deberán desechar picos con las puntas dentadas o estriadas.
- Se deberá mantener libre de otras personas la zona cercana al trabajo.

SIERRAS:

- Las sierras deben tener afilados los dientes con la misma inclinación para evitar flexiones alternativas y estar bien ajustados.
- Los mangos deberán estar bien fijados y en perfecto estado. La hoja deberá estar tensada.
- Antes de serrar se deberá fijar firmemente la pieza.
- Utilizar una sierra para cada trabajo con la hoja tensada (no excesivamente).
- Utilizar sierras de acero al tungsteno endurecido o semiflexible para metales blandos o semiduros con el siguiente número de dientes:
- Hierro fundido, acero blando y latón: 14 dientes cada 25 cm.
- Acero estructural y para herramientas: 18 dientes cada 25 cm.
- Tubos de bronce o hierro, conductores metálicos: 24 dientes cada 25 cm.
- Chapas, flejes, tubos de pared delgada, láminas: 32 dientes cada 25 cm.
- Instalar la hoja en la sierra teniendo en cuenta que los dientes deben estar alineados hacia la parte opuesta del mango.
- Utilizar la sierra cogiendo el mango con la mano derecha quedando el dedo pulgar en la parte superior del mismo y la mano izquierda el extremo opuesto del arco. El corte se realiza dando a ambas manos un movimiento de vaivén y aplicando presión contra la pieza cuando la sierra es desplazada hacia el frente dejando de presionar cuando se retrocede.
- Para serrar tubos o barras, deberá hacerse girando la pieza.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.



- Calzado de seguridad.
- Gafas de protección ocular.

EQUIPO DE OXICORTE

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DE LA MÁQUINA

- Explosión.
- Incendio.
- Quemaduras.
- Ruido.
- Emanación de gases.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- A fin de prevenir deterioros e incendios de las mangueras, se evitará que trozos de material recién cortados caigan sobre aquéllas.
- Siempre que haya que elevar las botellas por medio de la grúa, se empleará un método de amarre suficientemente seguro.
- Durante la utilización de las botellas estarán en el carro convenientemente sujetas.
- Los equipos irán provistos de válvulas antirretroceso de llama, nunca deberá emplearse la botella como yunque para conformar chapas o perfiles.
- No se empleará nunca el oxígeno ni el acetileno para limpiar el polvo de la ropa de trabajo.
- Antes de conectar la manguera a la botella se abrirá momentáneamente la válvula a fin de que el chorro de gas expulse cualquier partícula extraña que pudiera estar alojada en el grifo de salida.
- No es conveniente la sujeción de las botellas a las columnas ya que una eventual explosión de las mismas podría derrumbar el edificio.
- No engrasar jamás parte alguna del equipo ya que en presencia del oxígeno los lubricantes se hacen explosivos.
- No dejar nunca el soplete encendido colgado de las botellas ya que el incendio o la explosión serían inmediatos.
- No emplear nunca el oxígeno para fines distintos a su utilización en el soplete, como podría ser accionamiento de herramientas neumáticas, activa fuegos, ventilación de atmósferas viciadas, arranque de motores, etc.
- Para sujetar las mangueras se utilizarán abrazaderas, pues la utilización de alambres provoca el corte de las gomas y no se puede controlar el apriete.



- Debe revisarse periódicamente el estado de mangueras, sopletes, válvulas y manorreductores; cualquier fuga de gas que se aprecie deberá ser corregida de inmediato.
- No almacenar nunca las botellas al sol ni en proximidad de focos caloríficos ya que aumentaría considerablemente la presión interior.
- En caso de temperaturas excesivamente bajas podría no obtenerse el caudal de acetileno necesario. Si se considera necesario un calentamiento, se efectuará utilizando la botella en agua caliente, pero nunca se realizará con llama directa.
- En las botellas de acetileno, tener la llave permanentemente colocada en su alojamiento para poder proceder rápidamente a cerrarlas en caso de emergencia.
- El soplete estará provisto de válvulas antirretroceso.
- Hay que cerciorarse de que no existen materiales combustibles en las proximidades de la zona de trabajo, ni de su vertical. Si no pudieran ser retirados se protegerán con material incombustible.
- Dado que los humos producidos al cortar materiales con algún recubrimiento (pinturas, aceites, antioxidantes, etc.) pueden ser tóxicos, se tomarán las precauciones necesarias (mascarillas, ventiladores, etc.).
- No realizar operaciones de corte o soldadura cerca de lugares donde se está pintando. Los disolventes de pintura son inflamables.
- Las botellas no deben utilizarse estando tumbadas ya que habría fugas de la acetona en que va disuelto el acetileno. Si no pudieran mantenerse verticales y sujetas pueden inclinarse, siempre que las bocas queden bastante más elevadas.
- Abrir siempre antes la válvula del manorreductor que la de la botella.
- Al terminar el trabajo deberá cerrarse primero la llave del acetileno y después la del oxígeno.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de soldadura.
- Delantal.
- Guantes de manga larga.
- Polainas.
- Botas de seguridad.



RADIALES ELÉCTRICAS

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DE LA MÁQUINA

- Cortes.
- Contacto con el dentado del disco en movimiento.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Retroceso y proyección de los materiales.
- Proyección de la herramienta de corte o de sus fragmentos y accesorios en movimiento.
- Emisión de polvo.
- Contacto con la energía eléctrica.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de utilizar la máquina se debe conocer su manejo y adecuada utilización.
- Antes de maniobrar, asegurarse de que la zona de trabajo esté despejada.
- Usar el equipo de protección personal definido por obra.
- No efectuar reparaciones con la máquina en marcha.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina al jefe más inmediato. Hacerlo preferiblemente por medio del parte de trabajo.
- Cumplir las instrucciones de mantenimiento.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Mascarilla anti polvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.



GRUPO ELECTRÓGENO

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DE LA MÁQUINA

- Electrocución.
- Incendio por cortocircuito.
- Explosión.
- Incendio.
- Ruido.
- Emanación de gases.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- En el momento de la contratación del grupo electrógeno, se pedirá información de los sistemas de protección de que está dotado para contactos eléctricos indirectos.
- Si el grupo no lleva incorporado ningún elemento de protección se conectará a un cuadro auxiliar de obra, dotado con un diferencial de 300 mA para el circuito de fuerza y otro de 30 mA para el circuito de alumbrado, poniendo a tierra, tanto al neutro del grupo como al cuadro.
- Dado que el valor de resistencia de tierra que se exige es relativamente elevado, podrá conseguirse fácilmente con electrodos tipo piqueta o cable enterrado.
- Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales o auxiliares, deberá efectuarse con personal especializado.
- Otros riesgos adicionales son el ruido ambiental, la emanación de gases tóxicos por el escape del motor y atrapamientos en operaciones de mantenimiento.
- El ruido se podrá reducir situando el grupo lo más alejado posible de las zonas de trabajo.
- Referente al riesgo de intoxicación su ubicación nunca debe ser en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.
- La instalación del grupo deberá cumplir lo especificado en REBT.
- Las tensiones peligrosas que aparezcan en las masas de los receptores como consecuencia de defectos localizados en ellos mismos o en otros equipos de la instalación conectados a tierra se protegerán con los diferenciales en acción combinada con la toma de tierra.
- La toma de tierra, cuando la instalación se alimenta del grupo, tiene por objeto referir el sistema eléctrico a tierra y permitir el retorno de corriente de defecto que se produzca en masas de la instalación o receptores que pudieran



accidentalmente no estar conectados a la puesta a tierra general, limitando su duración en acción combinada con el diferencial.

- Debe tenerse en cuenta que los defectos de fase localizados en el grupo electrógeno provocan una corriente que retorna por el conductor de protección y por R al centro de la estrella, no afectando al diferencial. Por ello se instalará un dispositivo térmico, que debe parar el grupo en un tiempo bajo cuando esa corriente provoque una caída de tensión en R.
- Se pondrá siempre en lugar ventilado y fuera del riesgo de incendio o explosión.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Protector acústico o tapones.
- Guantes aislantes para baja tensión.
- Botas protectoras de riesgos eléctricos.
- Casco de seguridad homologado.

MARTILLO NEUMÁTICO

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DE LA MÁQUINA

- Proyección de fragmentos.
- Golpes con la herramienta.
- Impactos por la caída del martillo encima de los pies.
- Contusiones con la manguera de aire comprimido.
- Vibraciones.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las mangueras de aire comprimido se situarán de forma que no dificulten el trabajo de los obreros ni el paso del personal.
- Las mangueras se pondrán alineadas y, si es posible, fijas a los testers del túnel, dejando libre la parte central. Si es inevitable el paso de camiones o cualquier otro vehículo por encima de las mangueras, se protegerán con tubos de acero.
- La unión entre la herramienta y el porta-herramientas quedará bien asegurada y se comprobará el perfecto acoplamiento antes de iniciar el trabajo.



- No conviene realizar esfuerzos de palanca u otra operación parecida con el martillo en marcha. Se verificarán las uniones de las mangueras asegurándose que están en buenas condiciones. Conviene cerrar el paso del aire antes de desarmar un martillo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Gafas antipartículas.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla anti polvo.

COMPRESOR

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROPIOS DE LA MÁQUINA

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída por terraplén.
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El compresor (o compresores) se ubicará en los lugares señalados para ello en los planos, en prevención de los riesgos por imprevisión o por creación de atmósferas ruidosas.
- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general) del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.



- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar en esta obra quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad está nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos.
- Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores a utilizar en esta obra serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la
- contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m (como norma general) en su entorno, instalándose señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Los compresores (no silenciosos) a utilizar en esta obra se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos (o de vibradores) no inferior a 15 m. (como norma general).
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a utilizar en esta obra estarán siempre en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.
- El Vigilante de Seguridad controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados
- diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas (4 ó más metros de altura) en los cruces sobre los caminos de la obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos.
- Taponcillos auditivos.



- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de goma o PVC.

5.5 ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS MEDIOS AUXILIARES

A continuación se describen las medidas preventivas de los medios auxiliares que existen en la obra.

CONTENEDORES

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de material.
- Cortes.
- Golpes.
- Emanación de polvo.
- Proyección de partículas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de proceder a la instalación de los contenedores, se debería hacer un estudio del lugar o lugares más idóneos para ello, debiéndose tener en cuenta que:
 - El número de contenedores, si en el desembocan bajantes de escombros, vendrá determinado por el número de bajantes de escombros existentes en la obra.
 - Fácil accesibilidad desde cualquier punto.
 - Facilidad para emplazar el camión.
 - Máxima duración en el mismo emplazamiento, a ser posible hasta que finalicen los trabajos a realizar.
 - Alejado de los lugares de paso.
- Una vez instalado y antes de empezar a dar servicio el contenedor, deberá asegurarse que la bajante de escombros que desemboca este perfectamente fijadas al contenedor.



- El tramo inferior de la bajante que desemboca en el contenedor tendrá menor pendiente que el resto, con la finalidad de reducir la velocidad de los escombros evacuados y evitar la proyección de los mismos, al llegar al contenedor.
- La distancia de la embocadura inferior de la bajante al contenedor de recogida de escombros deberá ser la mínima posible que permita el llenado del mismo y su extracción.
- Cuando se vaya a arrojar los escombros, el operario se cerciorará de que nadie esté cerca del contenedor.
- Deberá asegurarse de que la lona que cubre el contenedor y la bajante estén perfectamente unidas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.

CARRETÓN O CARRETILLA DE MANO

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Caída de materiales en manipulación.
- Golpes y cortes por objetos o materiales.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los carretones o carretillas de mano se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Deberán ser elegidas de forma tal que el centro de la rueda esté lo más cerca posible del centro de gravedad de la carga, para que disminuya el brazo de palanca y la fatiga del usuario.



- Para reducir el efecto de los botes utilizar ruedas de goma.
- Para evitar rozaduras o aplastamiento de los dedos contra las jambas de las puertas, pilastras, muro o similares, aplicar unas defensas sobre las varas cerca de las empuñaduras.
- Deberá hacerse un mantenimiento adecuado de los carretones o carretillas de mano para conservarlas en buen estado.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Se deberá guardar los carretones o carretillas de mano en lugar seguro.
- Deberá evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- Limpieza y orden en la obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.

ESCALERA DE MANO

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre otras personas.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Atrapamientos por los herrajes o extensores.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras -cortas- para la altura a salvar, etc.).



MEDIDAS PREVENTIVAS

ESCALERAS DE MADERA.

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados, no clavados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera que estén pintadas.
- Se guardarán a cubierto.

ESCALERAS METÁLICAS.

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura anti oxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

ESCALERAS DE TIJERA.

- Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados 1 y 2 para las calidades de -madera o metal-
- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima que impidan su apertura al ser utilizadas.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera 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 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.



PARA EL USO Y TRANSPORTE POR OBRA DE ESCALERAS DE MANO

- No deben utilizar las escaleras personas que sufran algún tipo de vértigo o similares.
- Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.
- Para subir a una escalera se debe llevar un calzado que sujete bien los pies. Las suelas deben estar limpias de grasa, aceite u otros materiales deslizantes, pues a su vez ensucian los escalones de la propia escalera.
- Se prohibirá la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Los trabajos a más de 3,5 metros 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 un equipo de protección individual anti caídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada.
- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensión adecuada y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Las escaleras de mano con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.



- Se prohibirá en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.
- En general 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.
- El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura.
- Se prohibirá apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar (montones de tierra, materiales, etc.).
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso, descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.
- El transporte de escaleras por la obra a brazo se hará de tal modo que se evite el dañarlas, dejándolas en lugares apropiados y no utilizándolas a la vez como bandeja o camilla para transportar materiales.
- El transporte de escaleras a mano por la obra y por una sola persona se hará cuando el peso máximo de la escalera, supere los 55 Kg.
- Las escaleras de mano por la obra y por una sola persona no se transportará horizontalmente. Hacerlo con la parte delantera hacia abajo.
- Durante el transporte por una sola persona se evitará hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.
- En el caso de escaleras transformables se necesitan dos personas para trasladarla por la obra y se deberán tomar las siguientes precauciones:
 - Transportar plegadas las escaleras de tijera.
 - Las escaleras extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños vis a vis en los distintos niveles.
 - Durante el traslado se procurará no arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo.
- Para la elección del lugar donde levantar la escalera deberá tenerse presente:
 - No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. No podrá ser abierta accidentalmente.
 - Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.



- No situarla en lugar de paso para evitar todo riesgo de colisión con peatones o vehículos y en cualquier caso balizarla o situar una persona que avise de la circunstancia.
- Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones de situación del pie de la escalera:
 - Las superficies deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. La ausencia de cualquiera de estas condiciones puede provocar graves accidentes.
 - No se debe situar una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, bidones, planchas, etc.).
- Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones relativas a la inclinación de la escalera:
 - La inclinación de la escalera deber ser tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto y el tercio de su longitud, correspondiendo una inclinación comprendida entre 75,5° y 70,5°.
 - El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30° como máximo, con la cuerda que une los dos planos extendidos o el limitador de abertura bloqueado.
- Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones relacionadas al apoyo, fricción con el suelo y zapatas de apoyo :
 - Suelos de cemento: Zapatas antiderrapantes de caucho o neopreno (ranuradas o estriadas)
 - Suelos secos: Zapatas abrasivas.
 - Suelos helados: Zapata en forma de sierra.
 - Suelos de madera: Puntas de hierro
- Las cargas máximas de las escaleras a utilizar en esta obra serán :
 - Madera: La carga máxima soportable será de 95 Kg., siendo la carga máxima a transportar de 25 Kg.
 - Metálicas: La carga máxima será de 150 Kg. e igualmente la carga máxima a llevar por el trabajador es de 25 Kg.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.



LAS NORMAS BÁSICAS DEL TRABAJO SOBRE UNA ESCALERA SON:

- No utilizar una escalera manual para trabajar. En caso necesario y siempre que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo se deberán adoptar las siguientes medidas:
- Si los pies están a más de 2 m del suelo, utilizar cinturón de seguridad anclado a un punto sólido y resistente.
- Para trabajos de cierta duración se pueden utilizar dispositivos tales como reposapiés que se acoplan a la escalera.
- En cualquier caso sólo la debe utilizar una persona para trabajar.
- No trabajar a menos de 5 m de una línea de A.T. y en caso imprescindible utilizar escaleras de fibra de vidrio aisladas.
- Una norma común es la de situar la escalera de forma que se pueda acceder fácilmente al punto de operación sin tener que estirarse o colgarse. Para acceder a otro punto de operación no se debe dudar en variar la situación de la escalera volviendo a verificar los elementos de seguridad de la misma.
- Nunca deben utilizarse las escaleras para otros fines distintos de aquellos para los que han sido construidas. Así, no se deben utilizar las escaleras dobles como simples. Tampoco se deben utilizar en posición horizontal para servir de puentes, pasarelas o plataformas. Por otro lado no deben utilizarse para servir de soportes a un andamiaje.

ALMACENAMIENTO DE LAS ESCALERAS

- Las escaleras de madera deben almacenarse en lugares al amparo de los agentes atmosféricos y de forma que faciliten la inspección.
- Las escaleras no deben almacenarse en posición inclinada.
- Las escaleras deben almacenarse en posición horizontal, sujetas por soportes fijos, adosados a paredes.

INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

- Las escaleras deberán inspeccionarse como máximo cada seis meses contemplando los siguientes puntos:
- Peldaños flojos, mal ensamblados, rotos, con grietas, o indebidamente sustituidos por barras o sujetos con alambres o cuerdas.
- Mal estado de los sistemas de sujeción y apoyo.
- Defecto en elementos auxiliares (poleas, cuerdas, etc.) necesarios para extender algunos tipos de escaleras.
- Ante la presencia de cualquier defecto de los descritos se deberá retirar de circulación la escalera. Esta deberá ser reparada por personal especializado o retirada definitivamente.



CONSERVACIÓN DE LAS ESCALERAS EN OBRA

- Madera
 - No deben ser recubiertas por productos que impliquen la ocultación o disimulo de los elementos de la escalera.
 - Se pueden recubrir, por ejemplo, de aceites de vegetales protectores o barnices transparentes.
 - Comprobar el estado de corrosión de las partes metálicas.
- Metálicas
 - Las escaleras metálicas que no sean de material inoxidable deben recubrirse de pintura anticorrosiva.
 - Cualquier defecto en un montante, peldaño, etc. no debe repararse, soldarse, enderezarse, etc., nunca. Equipos de protección individual (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario).

5.6 VIGILANCIA DE LA SALUD

FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

El trabajador recibirá la información y formación adecuadas a los riesgos profesionales existentes en el puesto de trabajo y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos, así como en el manejo de los equipos de trabajo. Estas acciones deben quedar recogidas documentalmente y convenientemente archivadas.

Esta formación será exigible previamente a la entrada de los trabajadores en obra y será responsabilidad de cada una de las empresas que intervengan el impartirla a los trabajadores a su cargo, ya sean éstas subcontratadas o no.

Igualmente, el trabajador será informado de las actividades generales de prevención en la Empresa.



RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá haber pasado un reconocimiento médico previo que será repetido en el período máximo de un año.

BOTIQUÍN

En el centro de trabajo, en los vestuarios o en la caseta del encargado, se colocará un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

El botiquín se revisará mensualmente reponiendo de inmediato el material consumido, el cual deberá contener: agua oxigenada, alcohol de 96 grados, tintura de yodo, mercurcromo, algodón, gasa estéril, vendas, esparadrapo, apósitos adhesivos, antiespasmódicos, pomada antihistamínica, pomada antiinflamatoria, paracetamol, ácido acetil salicílico, termómetro clínico, pinzas, tijeras, torniquetes, jeringuillas y agujas para inyectables desechables.

PRIMEROS AUXILIOS

Ante todo accidente de carácter grave, lo primero que hay que hacer es atender al accidentado colocándolo en posición horizontal y de forma suave, y si es posible, actuar de forma inmediata para evitar el avance de las lesiones producidas.

En caso de caída desde altura y en caso de accidente eléctrico, se supone la existencia de lesiones graves.

Si respira, colocar al herido en posición lateral; si no respira, realizar una ventilación boca a boca.

Si no tiene pulso, realizar un masaje cardíaco externo combinado con maniobras de ventilación.

Si tiene hemorragia, comprimir la zona de sangrado con un vendaje o aplicar un torniquete.

Si tiene fractura, inmovilizar el miembro afectado antes de su traslado; si la zona afectada es la columna vertebral, no mover al accidentado.

Cubrir al accidentado con una manta para que se mantenga caliente.

Avisar a los servicios de emergencia para proceder al traslado al hospital más próximo, al servicio médico de la empresa y a la mutua de accidentes de trabajo de la empresa.

ENFERMEDADES PROFESIONALES

Las posibles enfermedades profesionales que puedan originarse en los trabajadores de esta obra son las normales que trata la medicina del trabajo y las prevenciones de la higiene industrial.

Las causas de riesgos posibles son:



- Ambiente típico de obra en la intemperie.
- Polvo de los distintos materiales trabajados en la obra.
- Ruidos.
- Vibraciones.
- Contaminantes como el derivado de la soldadura.
- Acciones de pastas de obra sobre la piel, especialmente de las manos.

Para la prevención de estos riesgos profesionales se prevé, como medios ordinarios, entre otros, la utilización de los equipos de protección individual adecuados.



TELÉFONOS DE EMERGENCIA

Teléfono	Organismo / Dirección
112	Emergencias
+34 938520000	Hospital Sant Jaume de Manlleu, Ctra. d'Olot, 7, 08560 Manlleu, Barcelona
+34 938504841	Centre d'atenció primària (CAP) de Torelló, Av. Pompeu Fabra, 8, 08570 Torelló, Barcelona



POSIBLES RUTAS HASTA EL HOSPITAL



5.7 CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

NORMATIVA

La ejecución de la obra objeto del presente estudio de seguridad y salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita, siendo de obligado cumplimiento por las partes implicadas.

Esta relación de dichos textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor, y de la que se haría mención en los correspondientes particulares de un determinado proyecto.

Real Decreto 39/1997 de 17 de enero.

Por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma, a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y a la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo e apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Orden del 27 de junio de 1997.

Por el que se desarrolla el R.D. 39/1997 de 17 de Enero, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a la empresa; de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas; de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de Riesgos Laborales.

Real Decreto 1627/1997 del 24 de octubre.

Por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Este Real Decreto define las obligaciones del Promotor, Projectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras.

El R.D. establece los mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del R.D. 39/1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.



Ley 31/1995 de 8, de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Por el que se tiene por objeto promover la seguridad y salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.

Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

Ley 54/2003 de 12 de diciembre de reforma del marco formativo de la prevención de riesgos laborales.

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.

Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Por la que se establecen las garantías para evitar situaciones objetivas de riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores. Dichas garantías se materializan:

- Condicionando a que las subcontrataciones que se realicen a partir del tercer nivel de subcontratación respondan a causas objetivas, con el fin de prevenir prácticas que den lugar a riesgos para la seguridad y salud en el trabajo.
- Exigiendo requisitos de calidad o solvencia a las empresas, entre los cuales se encuentra la acreditación de la formación en prevención de riesgos laborales de sus recursos humanos.
- Introduciendo mecanismos de transparencia en las obras de construcción, mediante sistemas documentales y aumento de la participación de los trabajadores de las empresas que intervienen en la obra.

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

El desarrollo reglamentario se estructura en:

- Regulación del régimen de funcionamiento de los Registros de Empresas Acreditadas dependientes de las autoridades laborales autonómicas: formato y contenido de la solicitud, procedimientos de inscripción, renovación y cancelación. Para ello se configuran procedimientos administrativos en los que prima la agilidad y la simplificación de los trámites.
- Regulación del cómputo de los trabajadores contratados con carácter indefinido y de las previsiones mínimas de formación de los recursos humanos, necesarias para las inscripciones en el registro.



- Regulación del Libro de Subcontratación, determinando su formato, habilitación por la autoridad laboral y su régimen de funcionamiento.

En todo lo que no se oponga a la Legislación anteriormente mencionada:

- Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción, aprobado por resolución del 4 de mayo de 1992 de la Dirección General de Trabajo, en todo lo referente a Seguridad e Higiene en el trabajo.
- Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en la seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre Anexo IV.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril, sobre manipulación individual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores.
- Real Decreto 949/ 1997 de 20 de junio, sobre certificado profesional de prevencionistas de riesgos laborales.
- Real Decreto 952/1997, sobre residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, sobre la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- Real Decreto 1/1995 de 24 de marzo. Estatuto de los Trabajadores - Texto refundido Capítulo II, sección II. Derechos y deberes derivados del contrato Artículo 19.
- Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).
- Resto de disposiciones oficiales relativas a la seguridad y salud que afecten a los trabajos que se han de realizar.

OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

El R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, se ocupa de las obligaciones del Promotor, reflejadas en los artículos 3, 4, del Contratista en los artículos 7, 11,15, y 16, Subcontratistas, en el artículo 11,15, y 16 y Trabajadores Autónomos en el artículo 12.

Para aplicar los principios de la acción preventiva, el Empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la Empresa.

La definición de estos Servicios así como la dependencia a determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y R.D. 39/1997 de 17 de enero.



El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.

El Empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral, la documentación establecida en el artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995.

El Empresario deberá consultar a los Trabajadores, la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995.

Los Trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención, ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Se deberá de constituir un Comité de seguridad y salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

La Ley 32/2006, de 18 de octubre, establece los requisitos exigibles a los contratistas y subcontratistas, regulando la subcontratación y mejorando, como consecuencia, las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores. El incumplimiento de las obligaciones previstas en la mencionada ley, dará lugar a las responsabilidades previstas en su artículo 11.

El Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto desarrolla reglamentariamente la ley del párrafo anterior.

COORDINADOR

Sus obligaciones son las siguientes:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tanto al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, como al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases del mismo. Como puede observarse, esta obligación es análoga a la que tiene el coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto, por lo que cuanto dijimos al respecto resulta de aplicación aquí.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la LPRL, los cuales deben considerarse como los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra, durante dicha ejecución y, en particular, en las siguientes tareas:
 - 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 manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.



- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
 - La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
 - La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
 - El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
 - La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período 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.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones al mismo.
 - Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la LPRL.
 - Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
 - Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

Un eventual incumplimiento de sus obligaciones por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra dará lugar a responsabilidad contractual frente al promotor que le haya designado, responsabilidad que puede ser de tipo laboral, si fuera ésta la naturaleza del vínculo que les liga, aunque lo normal, por tratarse de profesionales liberales en la generalidad de los casos, será la responsabilidad civil por daños y perjuicios derivados del incumplimiento. La que no existe es la responsabilidad administrativa del coordinador, dado que, en materia de prevención de riesgos dicha responsabilidad es exclusiva del empresario, a tenor de lo dispuesto en el artículo 45, apartado 1, de la LPRL.

En cuanto a la responsabilidad penal, dependerá del alcance que los órganos jurisdiccionales competentes en el orden penal den a lo dispuesto en los artículos 316 y 318 del Código Penal, en cuanto a los posibles sujetos de imputación del delito de riesgo por incumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales, aunque lo cierto es que el coordinador no tiene legalmente atribuido el deber de protección de los trabajadores, deber que corresponde en exclusiva al empresario, a tenor de lo dispuesto en el artículo 14.1 de la LPRL.



CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS

Estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la LPRL, antes relacionados, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el subapartado precedente.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las actividades de coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la LPRL, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del RDDMSC (disposiciones sustantivas de seguridad y salud material que deben aplicarse en las obras), durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Acreditar que disponen de recursos humanos, en su nivel directivo y productivo, que cuentan con la formación necesaria en prevención de riesgos laborales, así como de una organización preventiva adecuada a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Estar inscritos en el Registro de Empresas Acreditadas, que depende de la Comunidad Autónoma donde radique el domicilio social de la empresa contratista o subcontratista.
- Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten, en particular en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación y registro reguladas en el artículo 4.2 y al régimen de la subcontratación regulado en el artículo 5 de la citada ley.
- Las empresas subcontratistas deberán comunicar o trasladar al contratista, a través de sus respectivas empresas comitentes en caso de ser distintas a aquél, toda la información o documentación que afecte al contenido del capítulo II de la Ley 32/2006, de 18 de octubre.
- El contratista deberá comunicar al coordinador de seguridad y salud y a los representantes de los trabajadores de las empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren en el Libro de Subcontratación, la subcontratación excepcional prevista en el artículo 5.3. de la Ley 32/2006, de 18 de agosto.
- Cada contratista debe disponer de un Libro de Subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra.



- Cada empresa debe disponer de la documentación o título que acredite la posesión de la maquinaria que utiliza y de cuanta documentación exija la legislación vigente.

Al margen de las obligaciones anteriores, los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Se trata, por un lado, de una manifestación concreta del deber de cooperación, y, por otro, del deber «in vigilando» a que alude el artículo 24 de la LPRL.

Asimismo, deberán responder solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, de forma que la cadena de responsabilidades alcanza desde el empresario principal hasta el último subcontratista, pasando por los contratistas que hayan contratado a estos últimos.

Termina el artículo dedicado a las obligaciones de los contratistas y subcontratistas con la declaración de su no exención de responsabilidad, aun en aquellos supuestos en que sus incumplimientos dieran lugar a la exigencia de responsabilidades a los coordinadores, a la dirección facultativa y al propio promotor. Ello quiere poner de manifiesto el carácter ascendente de la cadena de responsabilidades solidarias, que irán siempre de abajo arriba, pero no al revés.

TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la LPRL, en particular al desarrollar las tareas o actividades relacionadas en el subapartado dedicado a las obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, al que nos remitimos.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el Anexo IV del RDDMSC durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la LPRL. Se trata, en concreto, de usar adecuadamente las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad y utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la LPRL, debiendo participar en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en 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 (cuyo texto y comentario encontrará el lector en los apartados XI-12 correspondientes del presente capítulo).



- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el 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.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Como puede apreciarse, en la relación de obligaciones que la norma impone a los trabajadores autónomos confluyen unas propias del empresario (1, 2, 4, 7, 8), otras propias del trabajador (3, 5), y otras mixtas, en las que un aspecto es propio del papel del empresario y el otro aspecto es propio de la posición del trabajador (6).

Con ello se pone de manifiesto la especial condición del trabajador autónomo, quien, por una parte, aporta su trabajo de una forma personal, habitual y directa a la ejecución de la obra aunando esfuerzo y resultado a un fin común propiedad de un tercero, distinto a los restantes participantes en la ejecución, y, por otra parte, lo hace con independencia organizativa (aunque subordinada a las obligaciones de coordinación y cooperación para la consecución del objetivo de seguridad y salud) y medios propios, que deberán ajustarse en todo momento a los requisitos que les marque la normativa específica de aplicación.

Un problema que se planteaba en relación con los trabajadores autónomos era el de su responsabilidad administrativa ante el eventual incumplimiento de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales, ya que la responsabilidad que se regulaba en los artículos 42 y siguientes de la LPRL era una responsabilidad empresarial únicamente y no afectaba a los trabajadores autónomos en cuanto tales (cuestión distinta es la responsabilidad que pueda incumbirles en la medida que empleen a otros trabajadores dentro de su ámbito de organización y dirección, lo que le sitúa en la condición de empresarios a los efectos previstos en el RDDMSC y demás normativa de prevención de riesgos laborales).

Este problema ha sido resuelto por la reforma introducida en la LPRL mediante la Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas fiscales, Administrativas y del Orden Social.

TRABAJADORES

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

Una copia del Plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Los trabajadores están obligados a seguir las indicaciones especificadas en el plan, así como el uso de las medidas de protección que se les proporcione, debiendo pedir aquella protección que consideren necesaria y no se les ha facilitado.



SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista deberá disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor, por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por los hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a personas de las que deba responder, se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El Contratista viene obligado a la contratación de su seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

5.8 CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

Esta figura de la seguridad y salud fue creada mediante los artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 C.E.E. "Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcción temporales o móviles".

El R.D. 1627/97 de 24 de Octubre, traspone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

En el artículo 3 del R.D. 1627/1997, se regula la figura de los coordinadores en materia de seguridad y salud.

En el artículo 8 del R.D. 1627/1997, se reflejan los principios generales aplicables al proyecto de obra.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los artículos 5 y 6 del R.D. 1627/1997, regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quien deben ser elaborados.

Los documentos a que hace referencia son:

- Memoria.
- Pliego de condiciones.
- Mediciones.
- Presupuesto.
- Planos.



PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El artículo 7 del R.D. 1627/1997, indica que cada contratista elaborará un Plan de seguridad y salud en el trabajo. Este Plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones indicadas anteriormente, serán asumidas por la Dirección Facultativa.

El artículo 9 del R.D. 1627/1997, regula las obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El artículo 10 del R.D. 1627/1997, refleja los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

LIBRO DE INCIDENCIAS, REGISTRO Y COMUNICACIÓN

El artículo 13 del R.D. 1627/1997, regula las funciones de este documento.

Las anotaciones que se incluyan en el libro de incidencias estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones, prescripciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de seguridad y salud.

Las anotaciones en el referido libro sólo podrán ser efectuadas por el coordinador, responsable del seguimiento del Plan de seguridad y salud, por la Dirección facultativa, por el contratista principal, por los subcontratistas o sus representantes, por técnicos de los Centros Provinciales de seguridad y salud, por la Inspección de Trabajo, por miembros del Comité de seguridad y salud y por los representantes de los trabajadores en la obra.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el empresario principal deberá remitir en el plazo máximo de veinticuatro horas, copias a la Inspección de Trabajo de la provincia en que se realiza la obra, al responsable del seguimiento y control del Plan, al Comité de Salud y Seguridad y al representante de los trabajadores. Conservará las destinadas a sí mismo, adecuadamente agrupadas, en la propia obra, a disposición de los anteriormente relacionados.

Sin perjuicio de su consignación en el libro de incidencias, el empresario deberá poner en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de seguridad y salud, de forma inmediata, cualquier incidencia relacionada con el mismo, dejando constancia fehaciente de ello.

Cuantas sugerencias, observaciones, iniciativas y alternativas sean formuladas por los órganos que resulten legitimados para ello, acerca del Plan de seguridad y salud, sobre las medidas de prevención adoptadas o sobre cualquier incidencia producida durante la ejecución de la obra, habrán de ser comunicadas a la mayor brevedad por el empresario al responsable del seguimiento y control del Plan.

Los partes de accidentes, notificaciones e informes relativos a la seguridad y salud que se cursen por escrito por quienes estén facultados para ello, deberán ser puestos a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan de seguridad y salud



Los datos obtenidos como consecuencia de los controles e investigaciones previstos en los apartados anteriores serán objeto de registro y archivo en obra por parte del empresario, y a ellos deberá tener acceso el responsable del seguimiento y control del Plan.

PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

La medida de paralización de trabajos que contempla el Real Decreto 1627/1997 es distinta a las que se regulan en los artículos 21 (a adoptar por los trabajadores o por sus representantes legales, en los casos de riesgo grave o inminente) y el artículo 44 (a adoptar por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social) de la LPRL.

Se trata aquí de la paralización que puede acordar el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona de las que integren la dirección facultativa de la misma, cuando observen un incumplimiento de las medidas de seguridad y salud en circunstancias de riesgo grave e inminente para los trabajadores, y puede afectar a un tajo o trabajo concreto o a la totalidad de la obra, si fuese necesario.

De llevarse a cabo tal medida, la persona que la hubiese adoptado deberá dar cuenta de la misma a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

Al margen de esto, si el coordinador o la dirección facultativa observasen incumplimientos de las medidas de seguridad y salud, deberán advertir al contratista afectado de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias.

En cualquier caso, la adopción de la medida de paralización de los trabajos por parte de las personas más arriba mencionadas se entiende sin perjuicio de lo dispuesto en la normativa sobre contratos de las Administraciones públicas en relación con el cumplimiento de plazos y suspensión de obras.

5.9 CONDICIONES TÉCNICAS

MAQUINARIA

- Cumplirán las condiciones establecidas en el Anexo IV, Parte C, Puntos 6, 7 y 8 del Real Decreto 1627/1997.
- La maquinaria de todos los accesorios de prevención establecidos, será manejada 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.
- El uso, mantenimiento y conservación de la maquinaria se harán siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los elementos de protección, tanto personales como colectivos deberán ser revisados periódicamente para que puedan cumplir eficazmente su función.



- Las operaciones de instalación y mantenimiento, deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros, para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas en profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.
- Especial atención requerirá la instalación de las grúas torre, cuyo montaje se realizará por personal autorizado, quien emitirá el correspondiente certificado de «puesta en marcha de la grúa» siéndoles de aplicación la Orden de 28 de junio de 1988 o Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de aparatos elevadores, referente a grúas torre para obras.
- Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc., serán revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo de la Jefatura de la obra, con la ayuda del Vigilante de Seguridad, la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.
- El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra, deberá estar debidamente autorizado para ello, por parte de la Jefatura de la obra, proporcionándole las instrucciones concretas de uso.

INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Cumplirá el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las siguientes condiciones particulares.

CUADROS ELÉCTRICOS:

- Los cuadros de distribución eléctrica serán contruidos con materiales incombustibles e inalterables por los agentes atmosféricos. Serán de construcción estanca al agua.
- La tapa del cuadro permanecerá siempre cerrada y se abrirá exclusivamente por personal competente y autorizado para ello.
- Las líneas generales de fuerza deberán ir encabezadas por un disyuntor diferencial de 300 mA de sensibilidad.
- Se comprobará que al accionar el botón de prueba del diferencial, cosa que se deberá realizar periódicamente, éste se desconecta y en caso contrario es absolutamente obligatorio proceder a la revisión del diferencial por personal especializado y en último caso sustituirlo por uno nuevo.
- El cuadro general deberá ir provisto de interruptor general de corte omipolar que deje toda la obra sin servicio, totalmente aislado en todas sus partes activas.
- Los cuadros de distribución eléctrica deberán tener todas sus partes metálicas, así como los envolventes metálicos, perfectamente conectadas a tierra.
- Los enchufes y tomas de corriente serán de material aislante, doble aislamiento, disponiendo de uno de los polos para la toma de tierra.



- Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos, interruptores, etc., deberán ser de equipo completamente cerrado que imposibiliten en cualquier caso, el contacto fortuito de personas o cosas.
- Todas las bornas de las diferentes conexiones deberán estar provistas de protectores adecuados que impidan un contacto directo con las mismas.
- En el cuadro eléctrico general, se deben colocar interruptores (uno por enchufe) que permitan dejar sin corriente los enchufes en los cuales se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de forma que sea posible enchufar y desenchufar la máquina sin corriente.
- Los tableros portantes de las bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares, deberán fijarse de manera eficaz a elementos rígidos de la edificación, que impidan el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.
- El acceso al cuadro eléctrico deberá mantenerse despejado y limpio de materiales, barro, etc. en previsión de facilitar cualquier maniobra en caso de emergencia.

LÁMPARAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES:

- Tal y como exige la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, estos equipos reunirán las siguientes condiciones mínimas:
- Tendrán mango aislante.
- Dispondrán de un dispositivo protector de la lámpara, de suficiente resistencia mecánica.
- Su tensión de alimentación será de 24 V o bien estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.
- Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones NO serán intercambiables con otros elementos iguales utilizados en instalaciones de voltaje superior.

CONDUCTORES ELÉCTRICOS:

- Todas las máquinas accionadas por energía eléctrica deberán disponer de conexión a tierra, siendo la resistencia máxima permitida de los electrodos o placas, de 5 a 10 ohmios.
- Los cables de conducción eléctrica, se emplearán con doble aislamiento impermeable, y preferentemente, de cubierta exterior resistente a los roces y golpes.
- Se evitará discurrir por el suelo disponiéndose a una altura mínima de 2,5 m sobre el mismo.
- No estarán deteriorados, para evitar zonas bajo tensión.



- Las mangueras para conectar a las máquinas, llevarán además de los hilos de alimentación eléctrica correspondientes, uno para la conexión al polo de tierra del enchufe.
- Las mangueras eléctricas que estén colocadas sobre el suelo, deberán ser enterradas convenientemente. Por ningún motivo se podrán almacenar objetos metálicos, punzantes, etc. sobre estas zonas que pudieran provocar la perforación del aislamiento y descarga accidentales por esta causa.
- En caso de que estas mangueras eléctricas, no puedan ser enterradas, se colocarán de forma elevada o aérea.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA CORRIENTE DE BAJA TENSIÓN:

No hay que olvidar que está demostrado estadísticamente que el mayor número de accidentes eléctricos se produce por la corriente alterna de baja tensión. Por ello, los trabajadores se protegerán de la corriente de baja tensión por todos los medios que siguen:

- No acercándose a ningún elemento con baja tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m, si no es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión. Si se sospechase que el elemento está bajo alta tensión, mientras el contratista adjudicatario averigua oficialmente y exactamente la tensión a que está sometido, se obligará con señalización adecuada, a los trabajadores y las herramientas por ellos utilizadas, a mantenerse a una distancia no menor de 4 m, se prohíbe todo trabajo que esté en tensión, se ha de asegurarse que antes de trabajar se tomen las medidas de seguridad necesarias.
- Caso de que la obra se interfiriera con una línea aérea de baja tensión y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m.
- Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán combinando adecuadamente las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT 018, 021 y 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (esta última citada se corresponde con la norma UNE 20383-75).
- Se combina, en suma, la toma de tierra de todas las masas posibles con los interruptores diferenciales, de tal manera que, en el ambiente exterior de la obra, posiblemente húmedo en ocasiones, ninguna masa tome nunca una tensión igual o superior a 24 V.
- La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 milímetros y longitud mínima 2 metros. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será, como mínimo, vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 centímetros por debajo del suelo en una perforación y rellena con arena. Si son varias, estarán unidas en paralelo. El conductor será cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierras de todos los



cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

- Todas las salidas de alumbrado de los cuadros generales de obra de baja tensión estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad, y todas las salidas de fuerzas de dichos cuadros estarán dotadas con un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.
- La toma de tierra se volverá a medir en la época más seca del año y se mantendrá con grado de humedad óptimo.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA CORRIENTE DE ALTA TENSIÓN:

Dada la suma gravedad que casi siempre supone un accidente con corriente eléctrica de alta tensión, siempre que un elemento con alta tensión intervenga como parte de la obra, o se interfiera con ella, el contratista adjudicatario queda obligado a enterarse oficial y exactamente de la tensión. Se dirigirá, por ello, a la compañía distribuidora de electricidad o a la entidad propietaria del elemento con tensión.

En función de la tensión averiguada, se considerarán distancias mínimas de seguridad para los trabajos en la proximidad de instalaciones en tensión, medidas entre el punto más próximo con tensión y cualquier parte extrema del cuerpo del trabajador o de las herramientas por él utilizadas, las que siguen:

Tensiones desde 1 a 18 kV	0,50 m
Tensiones mayores de 18 kV hasta 35 kV	0,70 m
Tensiones mayores de 35 kV hasta 80 kV	1,30 m
Tensiones mayores de 80 kV hasta 140 kV	2,00 m
Tensiones mayores de 140 kV hasta 250 kV	3,00 m
Tensiones mayores de 250 kV	4,00 m

Caso de que la obra interfiera con una línea aérea de alta tensión, se montarán los pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 4 m.

Si esta distancia de 4 m no permitiera mantener por debajo del dintel el paso de vehículos y de trabajadores, se atenderá a la tabla dada anteriormente.

Por ejemplo, para el caso de que haya que atravesar por debajo de la catenaria, la distancia media en todas direcciones y más desfavorable del dintel a los conductores de contacto, no será inferior a 0,80 m. Se fijará el dintel, manteniendo los mínimos dichos, lo más bajo posible, pero de tal manera que permita el paso de vehículos de obra.

Los trabajos en instalaciones de alta tensión se realizarán siempre por personal especializado y al menos por dos personas para que puedan auxiliarse. Se adoptarán las precauciones que siguen:

- Abrir como corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.



- Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo.
- Se colocará derivación a toma de tierra por pértiga aislante.

En trabajos y maniobras en seccionadores e interruptores se seguirán las siguientes normas:

- Para el aislamiento del personal se emplearán los siguientes elementos:
 - Pértiga aislante.
 - Guantes aislantes.
 - Banqueta aislante.
- Si los aparatos de corte se accionan mecánicamente, se adoptarán precauciones para evitar su funcionamiento intempestivo.
- En los mandos de los aparatos de corte se colocarán letreros que indiquen, cuando proceda, que no puede maniobrarse.

En trabajos y maniobras en transformadores, se actuará como sigue:

- El secundario del transformador deberá estar siempre cerrado o en cortocircuito, cuidando que nunca quede abierto y será manejado por especialistas.
- Si se manipulan aceites se tendrán a mano los elementos de extinción, arena principalmente. Si el trabajo es en celda, con instalación fija contra incendios, estará dispuesta para su accionamiento manual. Cuando el trabajo se efectúe en el propio transformador, estará bloqueada para evitar que su funcionamiento imprevisto pueda ocasionar accidentes a los trabajadores.

Una vez separado el condensador o una batería de condensadores estáticos de su fuente de alimentación mediante corte visible, antes de trabajar en ellos deberán ponerse en cortocircuito y a tierra, esperando lo necesario para su descarga.

En los alternadores, motores sin cronos, dinamos y motores eléctricos, antes de manipular en el interior de una máquina, se comprobará lo que sigue:

- Que la máquina está parada.
- Que los bornes de salida estén en cortocircuito y a tierra.
- Que la protección contra incendios está bloqueada.
- Que están retirados los fusibles de la alimentación del rotor cuando éste mantenga en tensión permanente la máquina.
- Que la atmósfera no es inflamable o explosiva.

Quedará prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas de una instalación de alta tensión antes de dejar sin tensión los conductores y aparatos



contenidos en ellas. Recíprocamente, se prohíbe dar tensión sin cerrarla previamente con el resguardo de protección.

Sólo se restablecerá el servicio de una instalación eléctrica de alta tensión, cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando en ella.

Las operaciones que conducen a la puesta en servicio se harán en el orden que sigue:

- En el lugar de trabajo, se retirarán las puestas a tierra y el material de protección complementario, y el jefe del trabajo, después del último reconocimiento, dará aviso de que el mismo ha concluido.
- En el origen de la alimentación, recibida la comunicación de que se ha terminado el trabajo, se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.

Cuando para necesidades de la obra sea preciso montar equipos de alta tensión, tales como línea de alta tensión y transformador de potencia, necesitando darles tensión, se pondrá el debido cuidado en cumplir el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, y, especialmente, sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 09 y 13.

INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Se instalarán extintores de polvo polivalente de acuerdo con la Norma UNE-23010, serán revisados anualmente y recargados si es necesario. Asimismo, se instalarán en los lugares de más riesgo a la altura de 1,5 m del suelo y se señalizarán de forma reglamentaria.

ALMACENAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN DE PRODUCTOS

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

SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de instalaciones de vestuarios, servicios higiénicos y comedor para los trabajadores, dotados como sigue:

- El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.
- Los aseos dispondrán de un lavabo con agua corriente, provisto de jabón por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas, en la misma proporción.
- Se dotarán los aseos de secaderos de aire caliente o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.



- Al realizar trabajos marcadamente sucios, se facilitará los medios especiales de limpieza.
- Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Existiendo, al menos, un inodoro por cada veinticinco hombres o fracción de esta cifra. Los retretes no tendrán comunicación directa con comedores y con vestuarios.
- Las dimensiones mínimas de las cabinas serán 1 metro por 1,20 de superficie y 2,30 metros de altura.
- Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.
- Se instalará una ducha de agua fría y caliente, por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra.
- Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.
- Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos preferiblemente, en tonos claros, y estos materiales permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.
- Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y las taquillas y bancos aptos para su utilización.
- Análogamente los pisos, paredes y techos de comedor, serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperaturas adecuadas y la altura mínima de techo será de 2,60 metros.
- Se dispondrá de un fregadero con agua potable para la limpieza de utensilios.
- El comedor dispondrá de mesas y asientos, calienta comidas y un recipiente de cierre hermético para desperdicios.
- Los locales de higiene y bienestar dispondrán de calefacción.
- Para la limpieza y conservación de estos locales en las condiciones pedidas, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

5.10 MEDIOS DE PROTECCIÓN

CONDICIONES GENERALES

Antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual y colectiva para ver si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimas. En caso contrario se desecharán adquiriendo, otros nuevos.



Todos los medios de protección personal se ajustarán a las normas de homologación de la C.E. y se ajustarán a las disposiciones mínimas recogidas en el R.D. 773/1997, de 30 de mayo.

Además, y antes de comenzar las obras, el área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos e incluso, si han de producirse excavaciones, regarla ligeramente para evitar la producción de polvo. Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente (del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto), cuando se ejerciten trabajos nocturnos. Cuando no se ejerciten trabajos durante la noche, deberá mantenerse al menos una iluminación mínima en el conjunto, con objeto de detectar posibles peligros y observar correctamente las señales de aviso y de protección.

De no ser así, deben señalizarse todos los obstáculos indicando claramente sus características, como la tensión de una línea eléctrica, la importancia del tráfico de una carretera, etc. Especialmente el personal que maneja la maquinaria de obra debe tener muy advertido el peligro que representan las líneas eléctricas y que en ningún caso podrá acercarse con ningún elemento de las máquinas a menos de 3 m (si la línea es superior a los 50.000 V, la distancia mínima será de 5 m).

Todos los cruces subterráneos y muy especialmente los de energía eléctrica y los de gas, deben quedar perfectamente señalizados sin olvidar su cota de profundidad.

5.11 PROTECCIONES COLECTIVAS

Es preferible la protección de tipo preventivo, que elimina el riesgo, frente a la de tipo protección, que limita el riesgo.

VALLADO: Dentro de esta obra se utilizarán vallados diversos, unos fijos y otros móviles, que delimitan áreas determinadas de almacenaje, circulación, zonas de evidente peligro, etc. El vallado de zonas de peligro debe complementarse con señales del peligro previsto.

BALIZAMIENTO: Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

SEÑALES: Las que se utilizarán en esta obra responden a convenios internacionales y se ajustan a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

ETIQUETAS: En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros o indicaciones de posición o modo de uso del producto contenido en los envases



5.12 PROTECCIONES INDIVIDUALES

CONFORMIDAD DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Es el Real Decreto 1407/1992 el que, en función de la categoría asignada por el fabricante del EPI, establece el trámite necesario para la comercialización del mismo dentro del ámbito de la Comunidad Europea.

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

Los modelos de EPI clasificados como categoría I por el fabricante pueden ser fabricados y comercializados cumpliendo los siguientes requisitos:

- El fabricante, o su mandatario establecido en la Comunidad Económica Europea (CEE), habrá de reunir la documentación técnica del equipo, a fin de someterla, si así le fuese solicitado, a la Administración competente.
- El fabricante elaborará una declaración de conformidad, a fin de poderla presentar, si así le fuese solicitado, a la Administración competente.
- El fabricante estampará en cada EPI y su embalaje de forma visible, legible e indeleble, durante el período de duración previsible de dicho EPI, la marca CE.

Cuando por las dimensiones reducidas de un EPI o componente de EPI no se pueda inscribir toda o parte de la marca necesaria, habrá de mencionarla en el embalaje y en el folleto informativo del fabricante.

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL FABRICANTE

La documentación deberá incluir todos los datos de utilidad sobre los medios aplicados por el fabricante con el fin de lograr la conformidad de los EPI a las exigencias esenciales correspondientes. Deberá incluir:

- Un expediente técnico de fabricación formado por:
 - Los planos de conjunto y de detalle del EPI, acompañados, si fuera necesario, de las notas de los cálculos y de los resultados de ensayos de prototipos dentro de los límites de lo que sea necesario para comprobar que se han respetado las exigencias esenciales.
 - La lista exhaustiva de las exigencias esenciales de seguridad y de sanidad, y de las normas armonizadas y otras especificaciones técnicas que se han tenido en cuenta en el momento de proyectar el modelo.
- La descripción de los medios de control y de prueba realizados en el lugar de fabricación.
- Un ejemplar del folleto informativo del EPI.



FOLLETO INFORMATIVO

El folleto informativo elaborado y entregado obligatoriamente por el fabricante con los EPI comercializados incluirá, además del nombre y la dirección del fabricante y/o su mandatario en la CEE, toda la información útil sobre:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento o desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener, en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los EPI ni en el usuario.
- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los EPI.
- Accesorios que se pueden utilizar en los EPI y características de las piezas de repuesto adecuadas.
- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha o plazo de caducidad de los EPI o de algunos de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI.
- Explicación de las marcas, si las hubiere.

Este folleto de información estará redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua o lenguas oficiales del Estado miembro destinatario.

EXAMEN CE DE TIPO

Los modelos de EPI clasificados como categoría II deberán superar el examen CE de tipo.

El examen CE de tipo es el procedimiento mediante el cual el organismo de control comprueba y certifica que el modelo tipo de EPI cumple las exigencias esenciales de seguridad exigidas por el Real Decreto 1407/1992.

El fabricante o su mandatario presentará la solicitud de examen de tipo a un único organismo de control y para un modelo concreto.

MARCADO CE EN LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

La Directiva 89/686/CEE y el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre establecen en el Anexo II unos Requisitos Esenciales de Seguridad que deben cumplir los Equipos de Protección Individual según les sea aplicable, para garantizar que ofrecen un nivel adecuado de seguridad según los riesgos para los que están destinados a proteger.

El marcado CE de Conformidad establecido por el Real Decreto 1407/1992, fue modificado por la Directiva del Consejo 93/68/CEE que ha sido transpuesta mediante la Orden Ministerial de 20 de febrero de 1997 que modifica el marcado CE dejándolo como sigue:

CATEGORIA I: CE

CATEGORIA II: CE

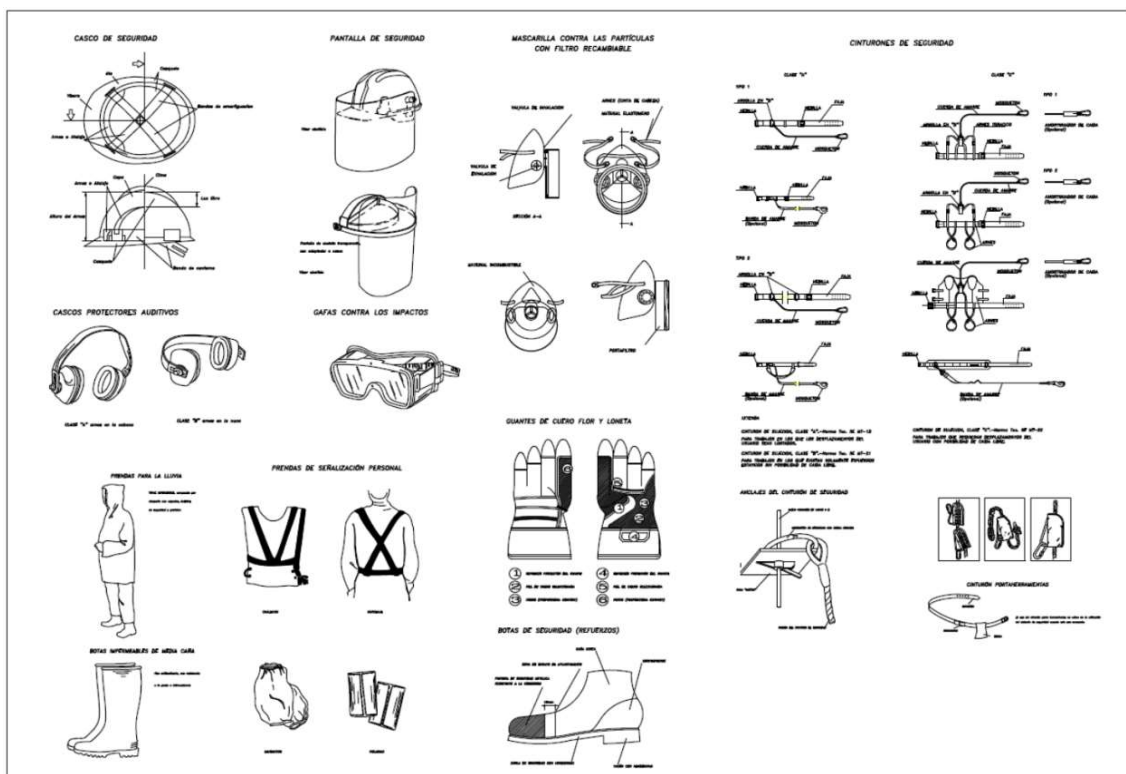
CATEGORIA III: CE

Número distintivo del Organismo Notificado que interviene en la fase de producción como se indica en el artículo 9 del Real Decreto 1407/1992.

Los requisitos que debe reunir el marcado CE de Conformidad son los siguientes:

El marcado «CE» se colocará y permanecerá colocado en cada uno de los EPI fabricados de manera visible, legible e indeleble, durante el período de duración previsible o de vida útil del EPI; no obstante, si ello no fuera posible debido a las características del producto, el marcado «CE» se colocará en el embalaje.

LISTADO DE PROTECCIONES INDIVIDUALES



5.13 SEÑALIZACIÓN

En las obras de construcción, una de las instalaciones provisionales más importantes y a menudo más descuidadas es la señalización. Quizás ese descuido es debido a la falta o ausencia de una reglamentación completa y detallada sobre los distintos tipos de señales y sus requisitos de uso. Esta reglamentación surge ante la necesidad del Estado de dar respuesta a los compromisos contraídos ante la comunidad internacional y la exigencia de desarrollo reglamentario de la LPRL.



NORMATIVA

A pesar de la existencia de una norma reglamentaria específica previa como era el RD 1403/1986, de 9 de mayo, lo cierto era que esta normativa era deficiente tanto en contenido como en aplicación práctica, por ello, esta situación se intenta paliar con el RD 485/1997, de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en Materia de Señalización de seguridad y salud en el Trabajo, que deroga el RD 1403/1986, y que es aplicable a todos los lugares de trabajo, incluidas obras de construcción siendo fruto de la transposición de la Directiva 92/58/CEE que establece las disposiciones mínimas en materia de señalización, esta normativa se completa con la Guía Técnica que elaborará el Instituto de seguridad y salud en el Trabajo.

El RD fija las medidas que deben adoptarse para garantizar que en los lugares de trabajo existe una adecuada señalización de Seguridad y salud, y que serán adoptados obligatoriamente siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de los medios técnicos de protección colectiva, o de medidas o procedimientos de organización del trabajo.

La señalización de seguridad y salud se define como «la señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una gestual según proceda».

Hay señales de prohibición, de obligación, de salvamento o de socorro, señales indicativas, en forma de panel, señales adicionales (que son utilizadas junto a otras), color de seguridad, símbolos o pictogramas, señales luminosas, acústicas, comunicación verbal y señales gestuales.

Quedan excluidos del ámbito del RD:

- La señalización prevista por la normativa sobre comercialización de productos y equipos y sobre sustancias y preparados peligrosos, salvo disposición expresa en contrario.
- La señalización utilizada para la regulación del tráfico por carretera, ferroviario, fluvial, marítimo y aéreo, salvo que dichos tráficos se efectúen en los lugares de trabajo, y la utilizada por buques, vehículos y aeronaves militares.

También se establece la obligación de que exista en los lugares de trabajo una señalización de seguridad y salud que cumpla lo establecido en los Anexos del RD, obligación que recae con carácter general en el empresario. Además se establecen los criterios para el empleo de la señalización de seguridad y salud, la cual deberá utilizarse siempre que por el análisis de riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas sea necesario:

- Llamar la atención del trabajador sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.



- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización no es una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva que el empresario debe obligatoriamente establecer en los lugares de trabajo, debiendo ser utilizada cuando por medio de estas medidas no haya sido posible eliminar o reducir suficientemente los riesgos. De la misma manera, la señalización tampoco es una medida sustitutoria de la formación e información a los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo.

El empresario tiene la obligación de informar y de formar a los trabajadores en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, todo ello sin perjuicio de lo establecido en la LPRL a este respecto. La información que reciban los trabajadores se referirá a las medidas a tomar con relación a la utilización de dicha señalización de seguridad y salud.

Por otra parte, la formación que se imparta a los trabajadores deberá ser adecuada, haciendo especial hincapié en el significado de las señales, con especial atención a los mensajes verbales y gestuales, y en los comportamientos que los trabajadores deben adoptar en función de dichas señales.

DISPOSICIONES MÍNIMAS

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

La eficacia de la señalización no debe resultar disminuida por la concurrencia de señales u otras circunstancias que dificulten su comprensión o percepción. La señalización debe permanecer en tanto persista el hecho que la motiva. Se establece una obligación de mantenimiento y limpieza, reparación y sustitución, cuando fuere preciso, de los medios y dispositivos de señalización, al objeto de que los mismos, estén en perfectas condiciones de uso en todo momento. Aquellas señalizaciones que precisen alimentación eléctrica para su funcionamiento, dispondrán de suministro de emergencia, salvo que con el corte del fluido eléctrico desapareciese también el riesgo.

COLORES DE SEGURIDAD

En la señalización de seguridad, se fijan unos colores de seguridad, que formarán parte de esta señalización de seguridad, pudiendo por sí mismos constituir dicha señalización. Así el color rojo tiene un significado de Prohibición, Peligro-Alarma, o está asociado a material y equipos de lucha contra incendios, el color amarillo o amarillo anaranjado, tendría un significado de advertencia, mientras que el azul tendría un significado de



obligación, finalmente el color verde es utilizado en señales de salvamento y situaciones de seguridad. Además del significado de los colores utilizados en la señalización, se fijan los supuestos en los que estos colores están especialmente indicados.

Otro aspecto muy importante a tener en cuenta relacionado con el color de las señales es el color de fondo de las mismas.

Para una mejor percepción de la señalización de seguridad, el color de seguridad de las señales debe ser compatible con su color de fondo, por ello se utilizarán unos colores de contraste que se combinarán con el color de seguridad, así al color de seguridad rojo corresponde el color blanco como color de contraste, al amarillo o amarillo anaranjado correspondería el color negro y para los colores de seguridad azul y verde correspondería el color de contraste blanco.

Los colores empleados en seguridad tienen asignado el significado siguiente:

Color	Significado	Indicaciones y precisiones
Rojo	Señal de prohibición. Peligro-alarma. Material y equipos de lucha contra incendios.	Comportamientos peligrosos. Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación. Identificación y localización.
Amarillo o anaranjado	Señal de advertencia.	Atención, precaución. Verificación.
Azul	Señal de obligación.	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual.
Verde	Señal de salvamento o de auxilio. Situación de seguridad.	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento, locales. Vuelta a la normalidad.



5.14 ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

Se deberá efectuar un reconocimiento médico a los trabajadores antes de que comiencen a prestar sus servicios en la obra, comprobando que son aptos (desde el punto de vista médico), para el tipo de trabajo que se les vaya a encomendar. Periódicamente (una vez al año) se efectuarán reconocimientos médicos a todo el personal de la obra.

- En todos los centros de trabajo se dispondrá de botiquines fijos o portátiles, bien señalizados y convenientemente situados, que estarán a cargo de socorristas diplomados o, en su defecto, de la persona más capacitada designada por la Empresa.
- Cada botiquín contendrá como mínimo: agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de iodo, mercurocromo, amoniaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor, agujas para



inyectables y termómetro clínico. Se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.

- Prestados los primeros auxilios por la persona encargada de la asistencia sanitaria, la Empresa dispondrá lo necesario para la atención médica consecutiva al enfermo o lesionado.

DELEGADO DE PREVENCIÓN

Se nombrarán los Delegados de Prevención en función de la escala determinada en el artículo 35 "Delegados de Prevención" de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y serán designados por y entre los representantes del personal.

En caso de no contar la obra con representantes de los trabajadores, no existirá Delegado de Prevención, por lo que se nombrará un vigilante de seguridad que asumirá las funciones del Delegado de Prevención.

Antes del inicio de las Obras se comunicará a la Dirección Facultativa los nombres de los responsables de Seguridad e Higiene, es decir la Composición del Comité de seguridad y salud y el Delegado de Prevención, o bien del Comité de Prevención y Vigilante de Seguridad, en el caso de no existir Delegados de Prevención, así como sus sustitutos, por si se produjese alguna ausencia justificada de la obra.

COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Se constituirá un Comité de seguridad y salud en todos los centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores y estará formado por los Delegados de Prevención, de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.

Si la obra no contase con representantes de los trabajadores, no existirá Delegado de Prevención y por lo tanto, no se podrá crear el Comité de seguridad y salud como tal. En su lugar se creará un Comité de Prevención que contará con las funciones del Comité de seguridad y salud y que se reflejan en el artículo 38 "Comité de seguridad y salud" de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, todo el personal debe recibir, antes de ingresar en la obra, FORMACIÓN e INFORMACIÓN de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, conjuntamente con las medidas de seguridad que deberán emplear.

Será impartida por persona competente que se encuentre permanentemente en la obra (Jefe de Obra, Encargado, o bien otra persona designada al efecto).

5.15 EN CASO DE ACCIDENTE



ACCIONES A SEGUIR

El accidentado es lo primero, se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

La empresa comunicará de forma inmediata a las siguientes personas los accidentes laborales producidos en la obra:

ACCIDENTES DE TIPO LEVE

- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

ACCIDENTES DE TIPO GRAVE

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

ACCIDENTES MORTALES

- Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.



- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
- Se incluye una síncope de las actuaciones a tomar en caso de accidente laboral.

5.16 NORMAS DE CERTIFICACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

VALORACIONES ECONÓMICAS

La valoración económica del plan de seguridad y salud en el trabajo no podrá implicar disminución del importe total del estudio de seguridad adjudicado, según expresa el RD. 1627/1997 en su artículo 7, punto 1, segundo párrafo.

Los errores presupuestarios, se justificarán ante el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados previamente en el Plan de seguridad y salud que precisarán medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, estos deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador de seguridad y salud por la Dirección Facultativa en su caso y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

CERTIFICACIONES

El Coordinador de seguridad y salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de seguridad y salud y serán presentadas a la propiedad para su abono.

Una vez al mes se extenderá la valoración de las partidas que, en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará de acuerdo con los precios contratados por la Propiedad; esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior, se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

Las partidas presupuestarias de seguridad y salud son parte integrante del proyecto de ejecución por definición expresa de la legislación vigente.

REVISIÓN DE PRECIOS

Se aplicará las normas establecidas en el contrato de adjudicación de obra.



DOCUMENTO Nº 2 PLANOS



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA INSTALACIÓN DE UN PUMPTRACK EN SANT PERE DE TORELLÓ

Nº PLANO	TÍTULO
1	SITUACION 1:10.000
2	SITUACION 1: 2.000
3	PLANTA GENERAL
4	IMPLANTACION
5	SECCIONES LONGITUDINALES
6	ESTUDIO DE CURVAS
7	SECCIONES TIPO
8	DRENAJES
9	REPLANTEO GEORREFERENCIADO
10	REPLANTEO – PUNTOS DE REFERENCIA
11	REPLANTEO – PUNTOS DE RADIO
12	REPLANTEO – DRENAJE



LEYENDA

-  SUPERFICIE TOTAL
-  ENTRADA CIRCUITO
-  PUMPTRACK
-  LÍNEA DE SEGURIDAD
-  PLATAFORMAS
-  ÁREA VEGETAL
-  POZOS DE DRENAJE
-  PUNTOS DE REFERENCIA
-  PUNTOS DE RADIO
-  PUNTOS DE DRENAJE

SUPERFICIES

SUPERFICIE TOTAL	686 m²
ASFALTADO	344 m²
TIERRA VEGETAL	410 m²
LONGITUD PUMPTRACK	100 m
LÍNEA DE SEGURIDAD	79 m
POZOS DE DRENAJE	4

UBICACIÓN
AYUNTAMIENTO

EMPLAZAMIENTO
PUMPTRACK



LEYENDA

- SUPERFICIE TOTAL
- ENTRADA CIRCUITO
- PUMPTRACK
- LÍNEA DE SEGURIDAD
- PLATAFORMAS
- ÁREA VEGETAL
- POZOS DE DRENAJE
- PUNTOS DE REFERENCIA
- PUNTOS DE RADIO
- PUNTOS DE DRENAJE

SUPERFICIES

SUPERFICIE TOTAL	686 m²
ASFALTADO	344 m²
TIERRA VEGETAL	410 m²
LONGITUD PUMPTRACK	100 m
LÍNEA DE SEGURIDAD	79 m
POZOS DE DRENAJE	4

UBICACIÓN
AYUNTAMIENTO

EMPLAZAMIENTO
PUMPTRACK

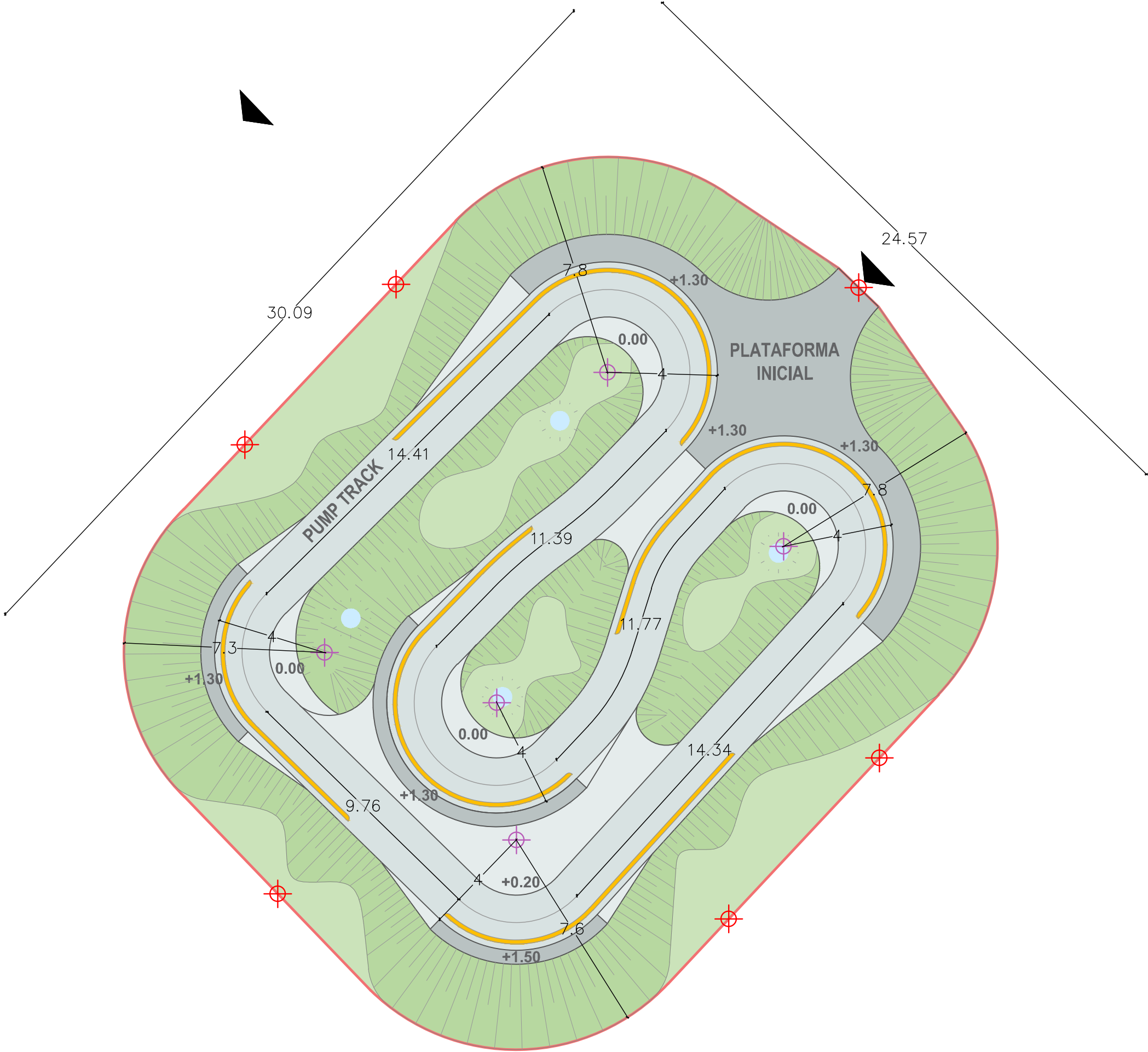


LEYENDA

- SUPERFICIE TOTAL
- ENTRADA CIRCUITO
- PUMPTRACK
- LÍNEA DE SEGURIDAD
- PLATAFORMAS
- ÁREA VEGETAL
- POZOS DE DRENAJE
- PUNTOS DE REFERENCIA
- PUNTOS DE RADIO
- PUNTOS DE DRENAJE

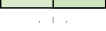
SUPERFICIES

SUPERFICIE TOTAL	686 m²
ASFALTADO	344 m²
TIERRA VEGETAL	410 m²
LONGITUD PUMPTRACK	100 m
LÍNEA DE SEGURIDAD	79 m
POZOS DE DRENAJE	4





LEYENDA

-  SUPERFICIE TOTAL
-  ENTRADA CIRCUITO
-  PUMPTRACK
-  LÍNEA DE SEGURIDAD
-  PLATAFORMAS
-  ÁREA VEGETAL
-  POZOS DE DRENAJE
-  PUNTOS DE REFERENCIA
-  PUNTOS DE RADIO
-  PUNTOS DE DRENAJE

SUPERFICIES

SUPERFICIE TOTAL	686 m²
ASFALTADO	344 m²
TIERRA VEGETAL	410 m²
LONGITUD PUMPTRACK	100 m
LÍNEA DE SEGURIDAD	79 m
POZOS DE DRENAJE	4



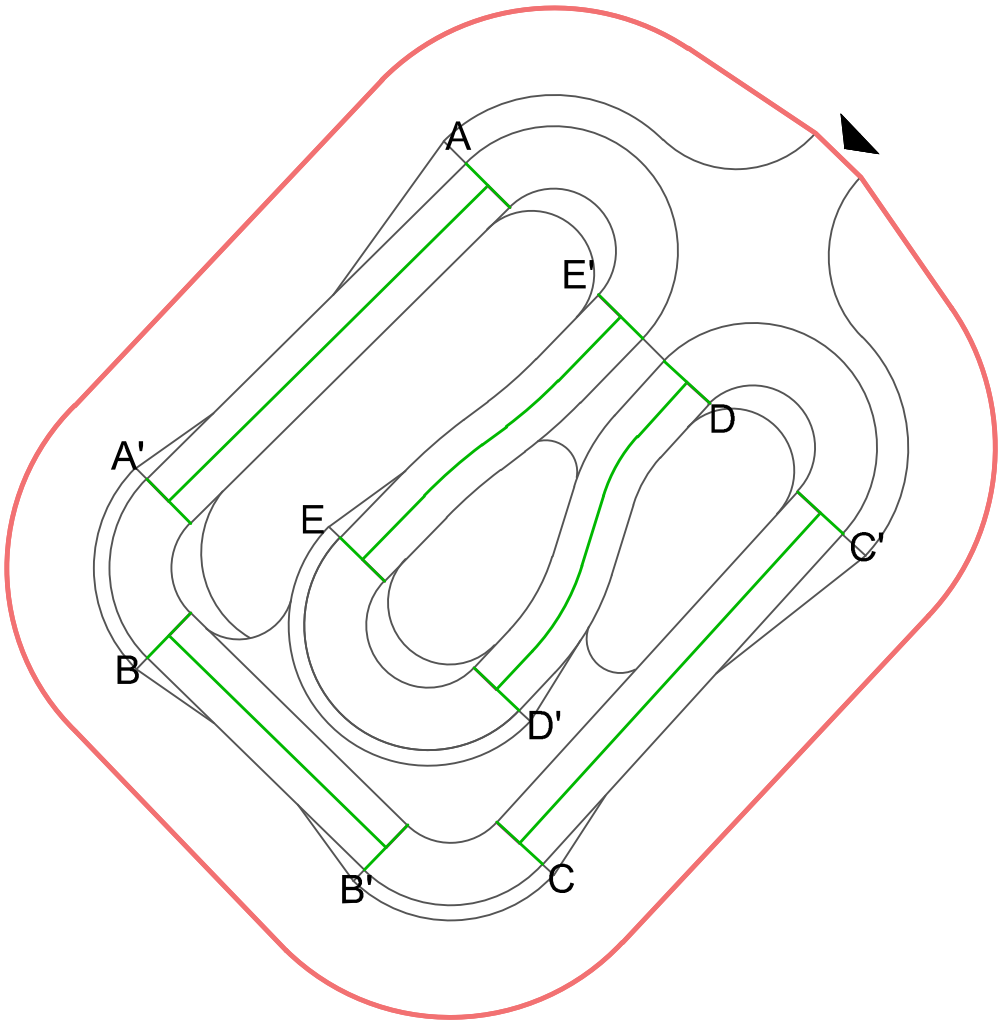
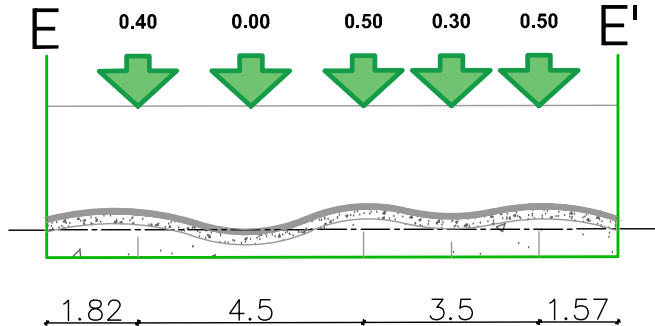
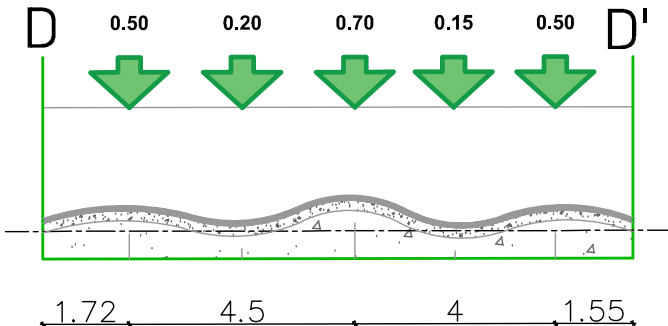
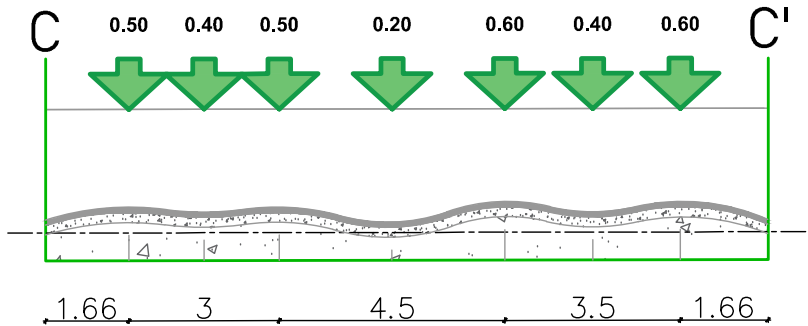
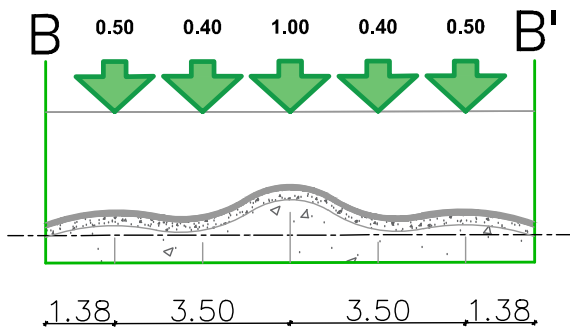
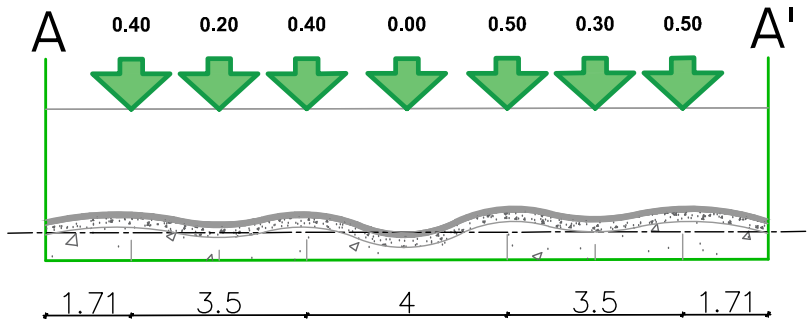


LEYENDA

- SUPERFICIE TOTAL
- ENTRADA CIRCUITO
- PUMPTRACK
- LÍNEA DE SEGURIDAD
- PLATAFORMAS
- ÁREA VEGETAL
- POZOS DE DRENAJE
- PUNTOS DE REFERENCIA
- PUNTOS DE RADIO
- PUNTOS DE DRENAJE

SUPERFICIES

SUPERFICIE TOTAL	686 m²
ASFALTADO	344 m²
TIERRA VEGETAL	410 m²
LONGITUD PUMPTRACK	100 m
LÍNEA DE SEGURIDAD	79 m
POZOS DE DRENAJE	4



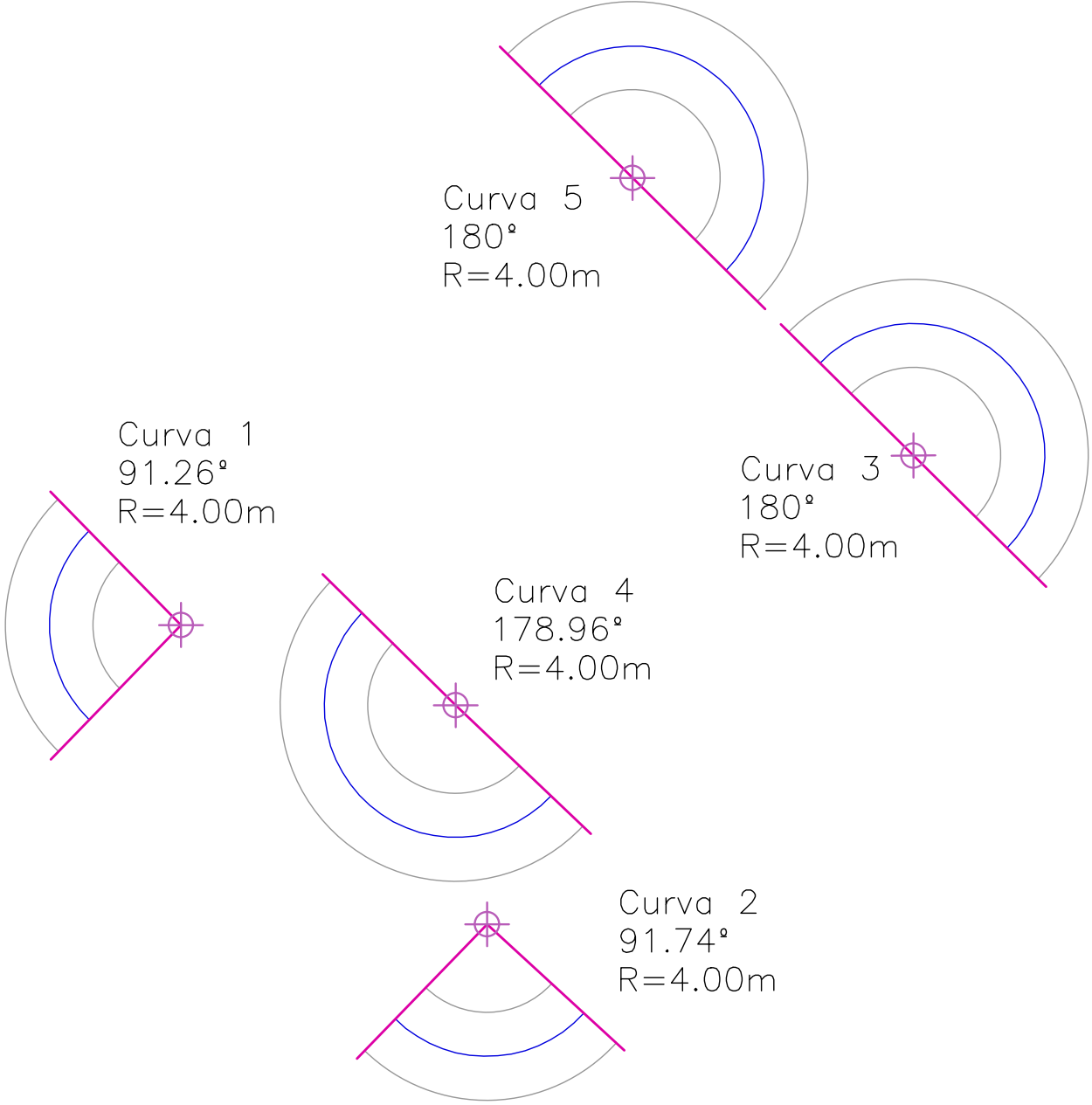
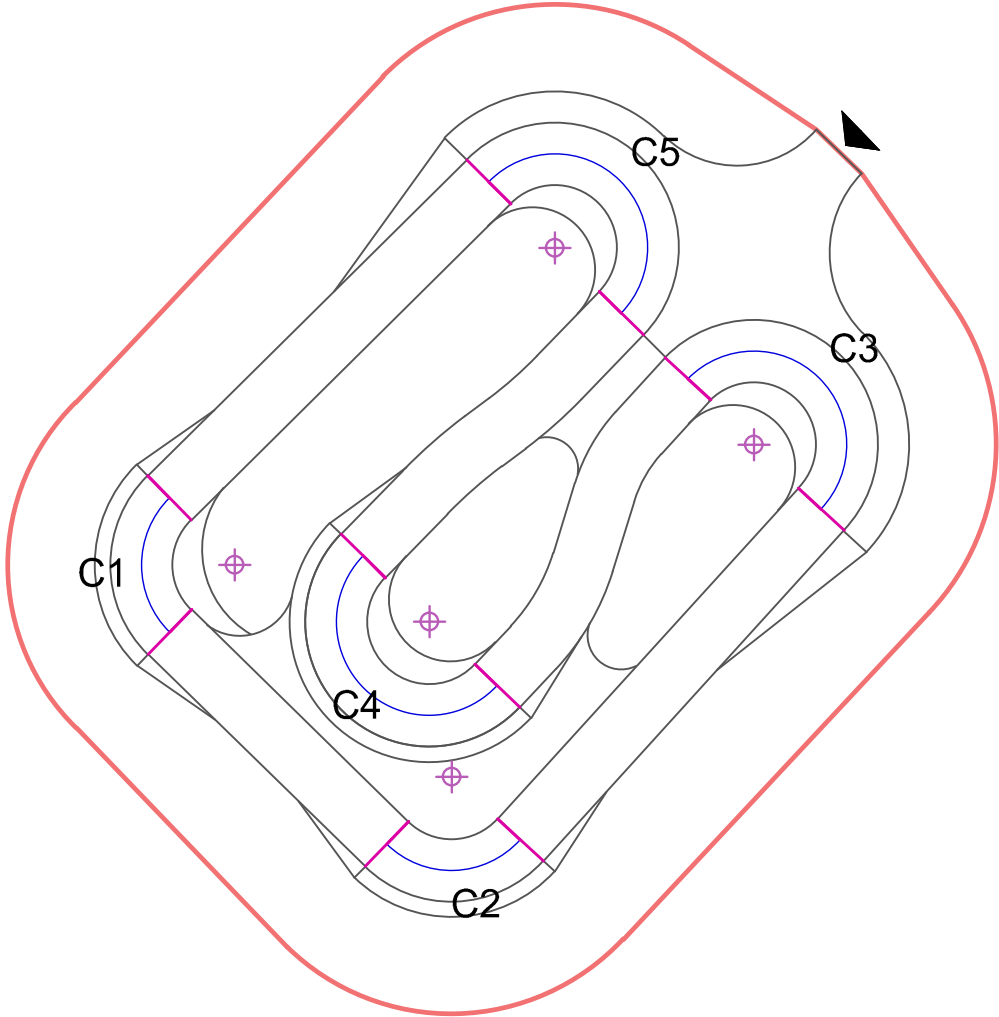


LEYENDA

- SUPERFICIE TOTAL
- ENTRADA CIRCUITO
- PUMPTRACK
- LÍNEA DE SEGURIDAD
- PLATAFORMAS
- ÁREA VEGETAL
- POZOS DE DRENAJE
- PUNTOS DE REFERENCIA
- PUNTOS DE RADIO
- PUNTOS DE DRENAJE

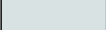
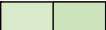
SUPERFICIES

SUPERFICIE TOTAL	686 m²
ASFALTADO	344 m²
TIERRA VEGETAL	410 m²
LONGITUD PUMPTRACK	100 m
LÍNEA DE SEGURIDAD	79 m
POZOS DE DRENAJE	4



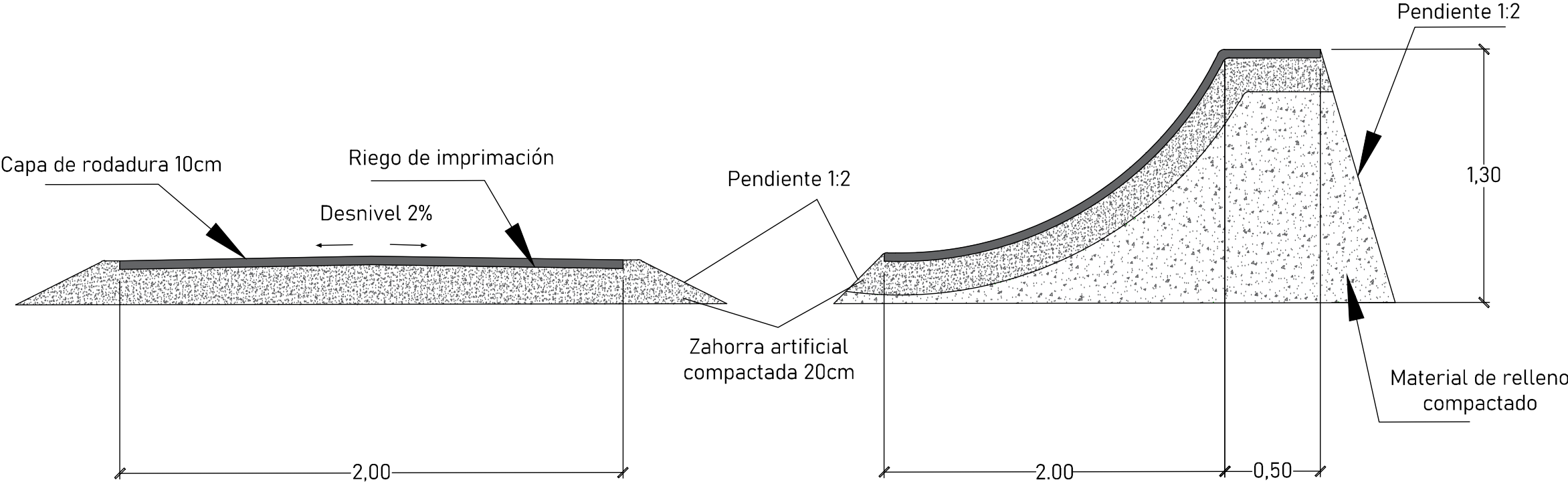


LEYENDA

-  SUPERFICIE TOTAL
-  ENTRADA CIRCUITO
-  PUMPTRACK
-  LÍNEA DE SEGURIDAD
-  PLATAFORMAS
-  ÁREA VEGETAL
-  POZOS DE DRENAJE
-  PUNTOS DE REFERENCIA
-  PUNTOS DE RADIO
-  PUNTOS DE DRENAJE

Perfil tipo zona recta

Perfil tipo curva

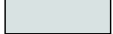
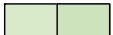


SUPERFICIES

SUPERFICIE TOTAL	686 m²
ASFALTADO	344 m²
TIERRA VEGETAL	410 m²
LONGITUD PUMPTRACK	100 m
LÍNEA DE SEGURIDAD	79 m
POZOS DE DRENAJE	4

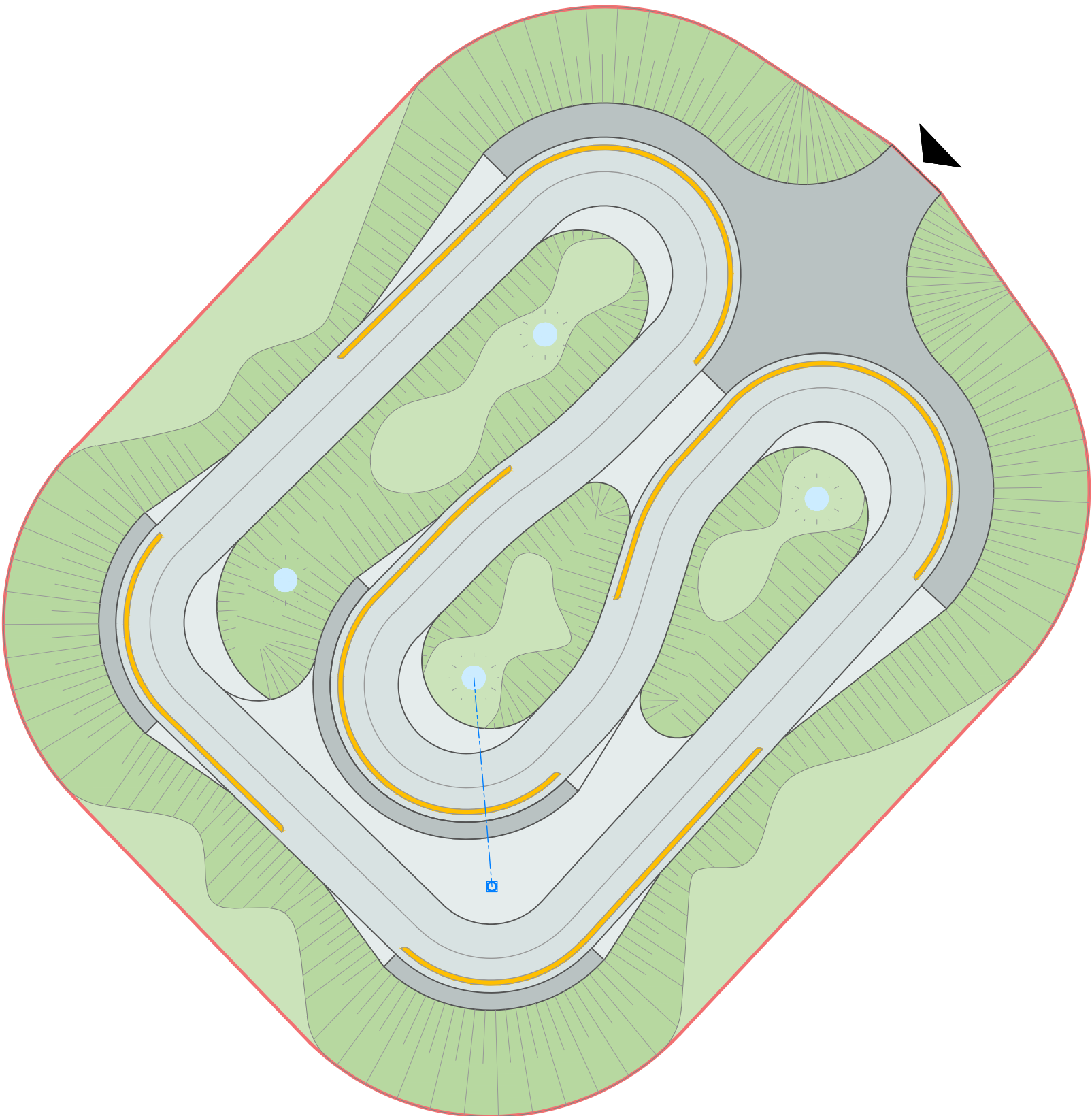


LEYENDA

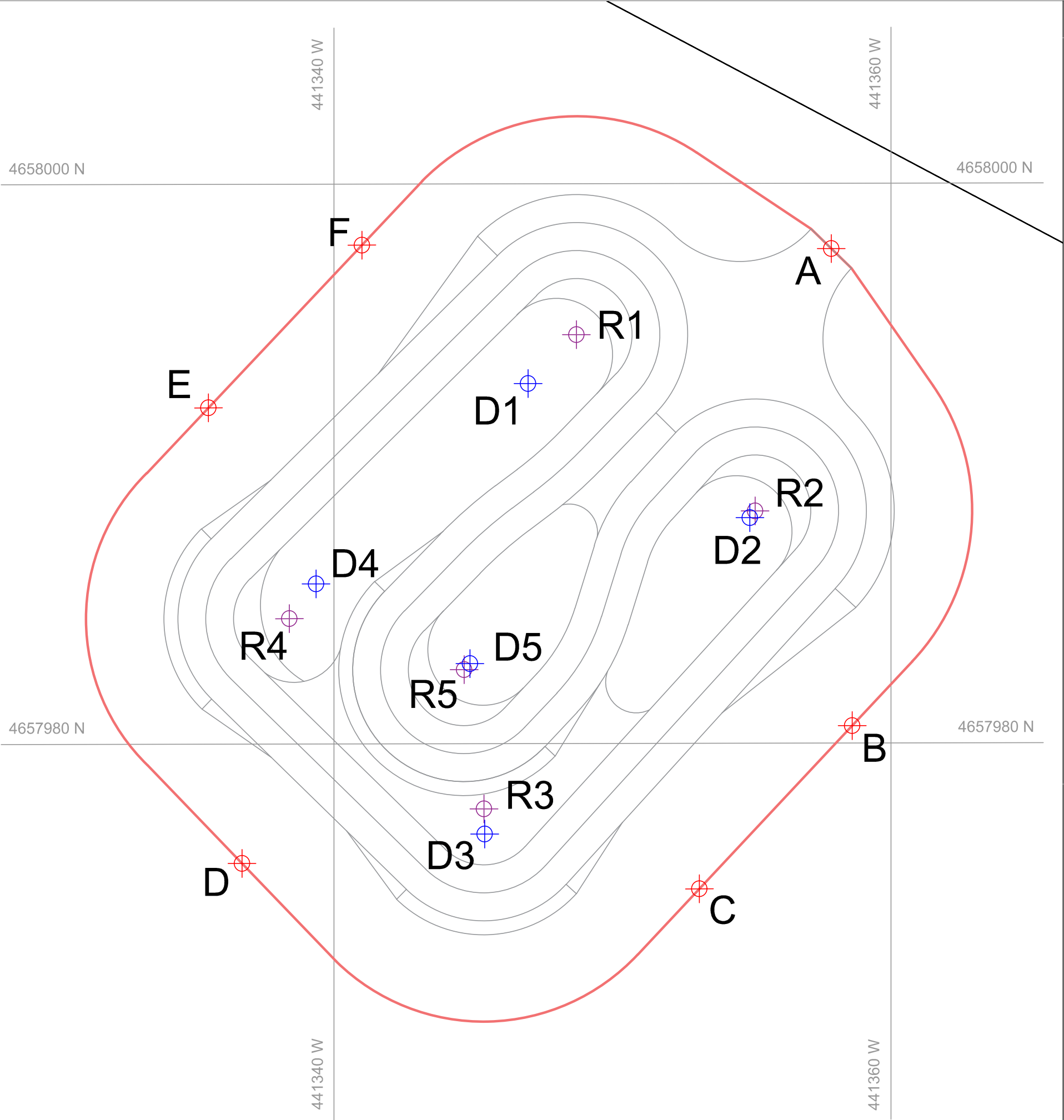
-  SUPERFICIE TOTAL
-  ENTRADA CIRCUITO
-  PUMPTRACK
-  LÍNEA DE SEGURIDAD
-  PLATAFORMAS
-  ÁREA VEGETAL
-  POZOS DE DRENAJE
-  PUNTOS DE REFERENCIA
-  PUNTOS DE RADIO
-  PUNTOS DE DRENAJE
-  IMBORNAL
-  COLECTOR Ø160MM

SUPERFICIES

SUPERFICIE TOTAL	686 m²
ASFALTADO	344 m²
TIERRA VEGETAL	410 m²
LONGITUD PUMPTRACK	100 m
LÍNEA DE SEGURIDAD	79 m
POZOS DE DRENAJE	4



Coordenadas UTM		
PUNTO	X	Y
PUNTOS DE REFERENCIA		
A	441357.8583	4657997.6685
B	441358.6095	4657980.6204
C	441353.1217	4657974.7994
D	441336.6941	4657975.7361
E	441335.4902	4657992.0143
F	441341.0012	4657997.82
PUNTOS DE RADIO		
R1	441348.7048	4657994.6089
R2	441355.1226	4657988.2965
R3	441345.3848	4657977.6719
R4	441338.3955	4657984.4779
R5	441344.6722	4657982.6449
PUNTOS DE DRENAJE		
D1	441346.9694	4657992.8636
D2	441354.9347	4657988.0599
D3	441345.4105	4657976.7722
D4	441339.3534	4657985.7172
D5	441344.8804	4657982.8609



LEYENDA	
	SUPERFICIE TOTAL
	ENTRADA CIRCUITO
	PUMPTRACK
	LÍNEA DE SEGURIDAD
	PLATAFORMAS
	ÁREA VEGETAL
	POZOS DE DRENAJE
	PUNTOS DE REFERENCIA
	PUNTOS DE RADIO
	PUNTOS DE DRENAJE
SUPERFICIES	
SUPERFICIE TOTAL	686 m²
ASFALTADO	344 m²
TIERRA VEGETAL	410 m²
LONGITUD PUMPTRACK	100 m
LÍNEA DE SEGURIDAD	79 m
POZOS DE DRENAJE	4



PROYECTO PARA LA INSTALACIÓN DE UN CIRCUITO PUMPTRACK
EN SANT PERE DE TORELLÓ

ESCALA:
1:150
Original DIN-A3

FECHA:
MAR-23

AUTOR DEL PROYECTO:
FERNANDO MEJÍAS PORRAS, COL.20.414 COIIM

TÍTULO DEL PLANO:
REPLANTEO
GEORREFERENCIADO

PLANO:
9

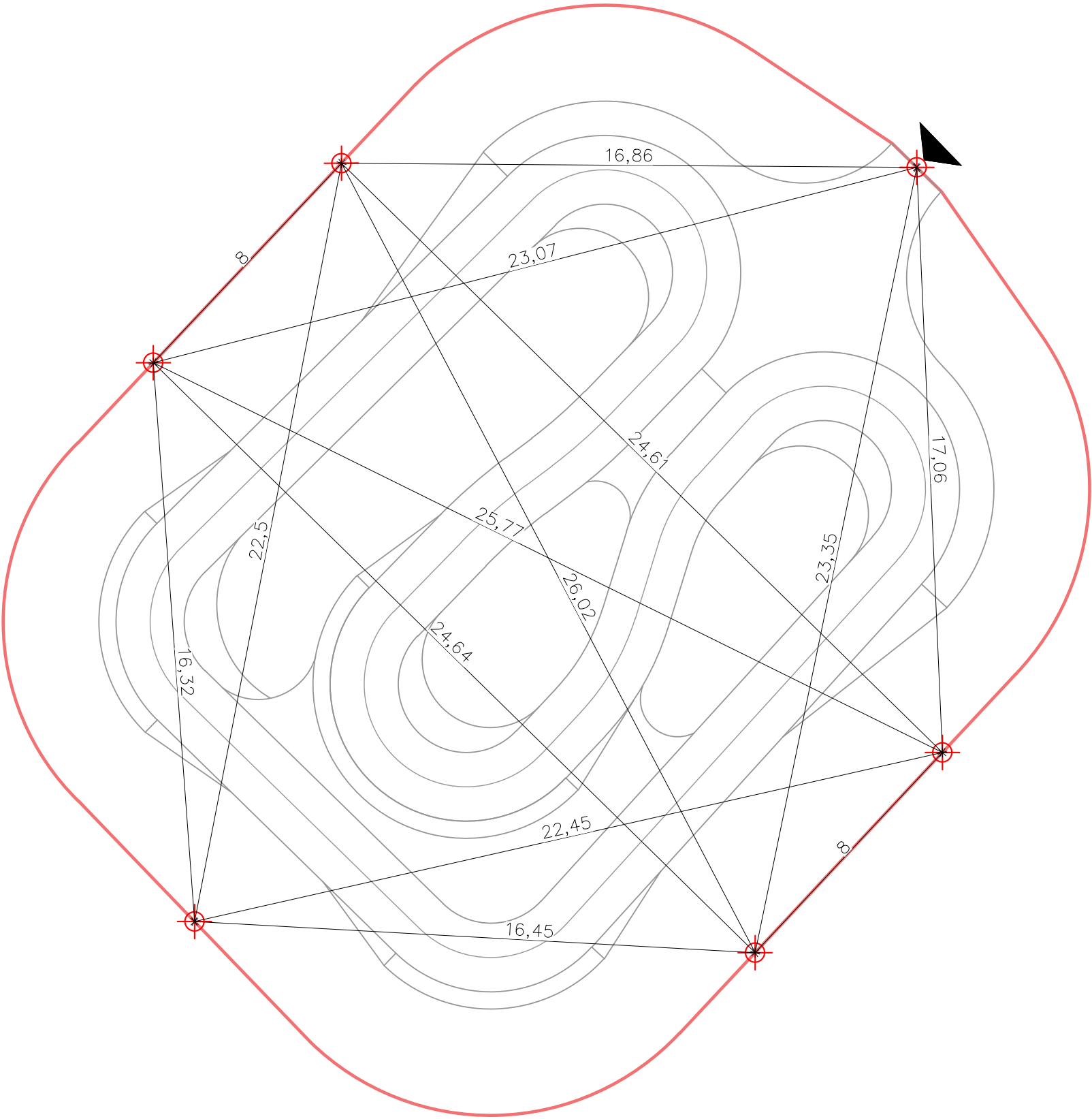


LEYENDA

- SUPERFICIE TOTAL
- ENTRADA CIRCUITO
- PUMPTRACK
- LÍNEA DE SEGURIDAD
- PLATAFORMAS
- ÁREA VEGETAL
- POZOS DE DRENAJE
- PUNTOS DE REFERENCIA
- PUNTOS DE RADIO
- PUNTOS DE DRENAJE

SUPERFICIES

SUPERFICIE TOTAL	686 m²
ASFALTADO	344 m²
TIERRA VEGETAL	410 m²
LONGITUD PUMPTRACK	100 m
LÍNEA DE SEGURIDAD	79 m
POZOS DE DRENAJE	4



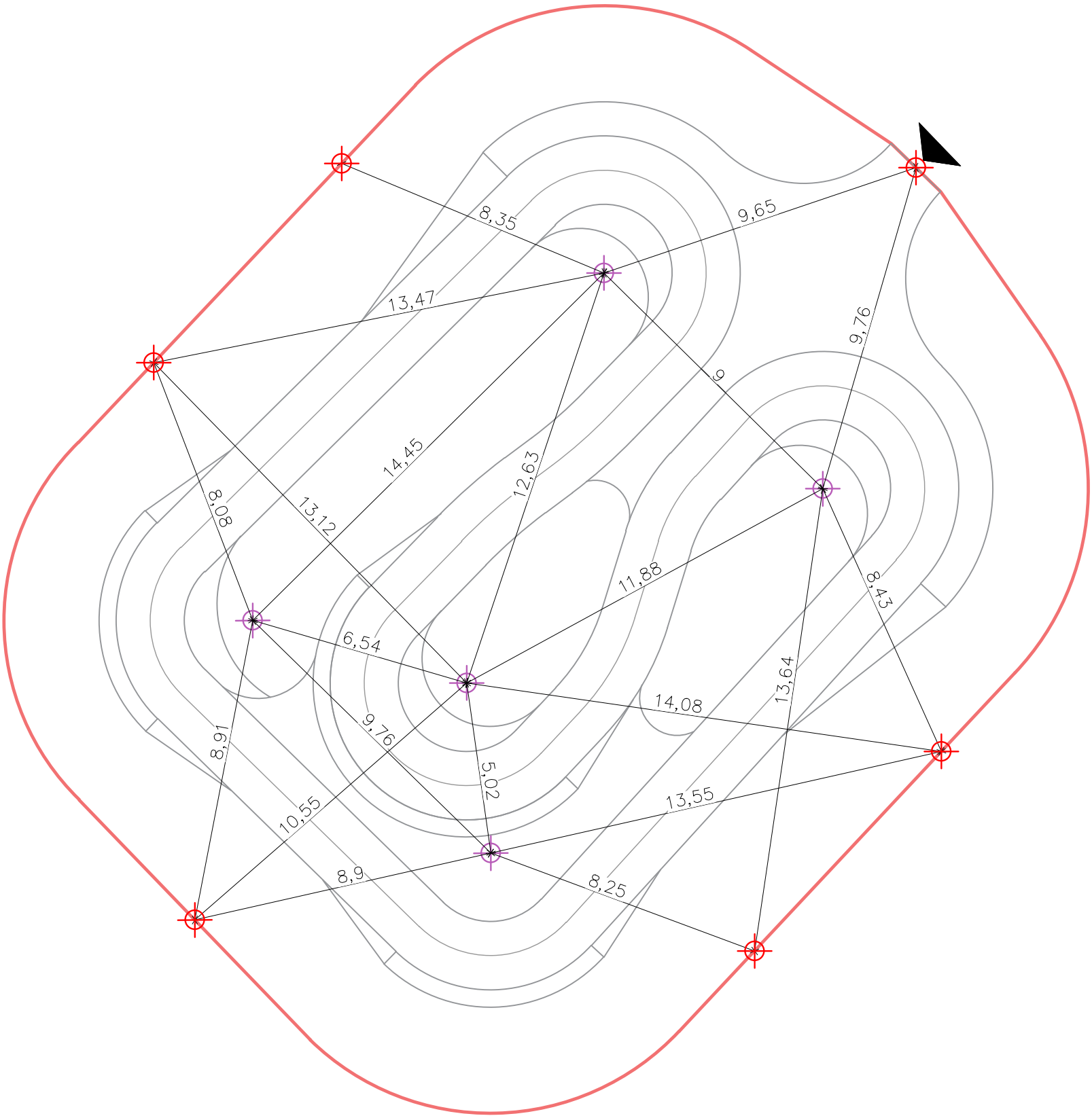


LEYENDA

- SUPERFICIE TOTAL
- ENTRADA CIRCUITO
- PUMPTRACK
- LÍNEA DE SEGURIDAD
- PLATAFORMAS
- ÁREA VEGETAL
- POZOS DE DRENAJE
- PUNTOS DE REFERENCIA
- PUNTOS DE RADIO
- PUNTOS DE DRENAJE

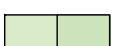
SUPERFICIES

SUPERFICIE TOTAL	686 m²
ASFALTADO	344 m²
TIERRA VEGETAL	410 m²
LONGITUD PUMPTRACK	100 m
LÍNEA DE SEGURIDAD	79 m
POZOS DE DRENAJE	4



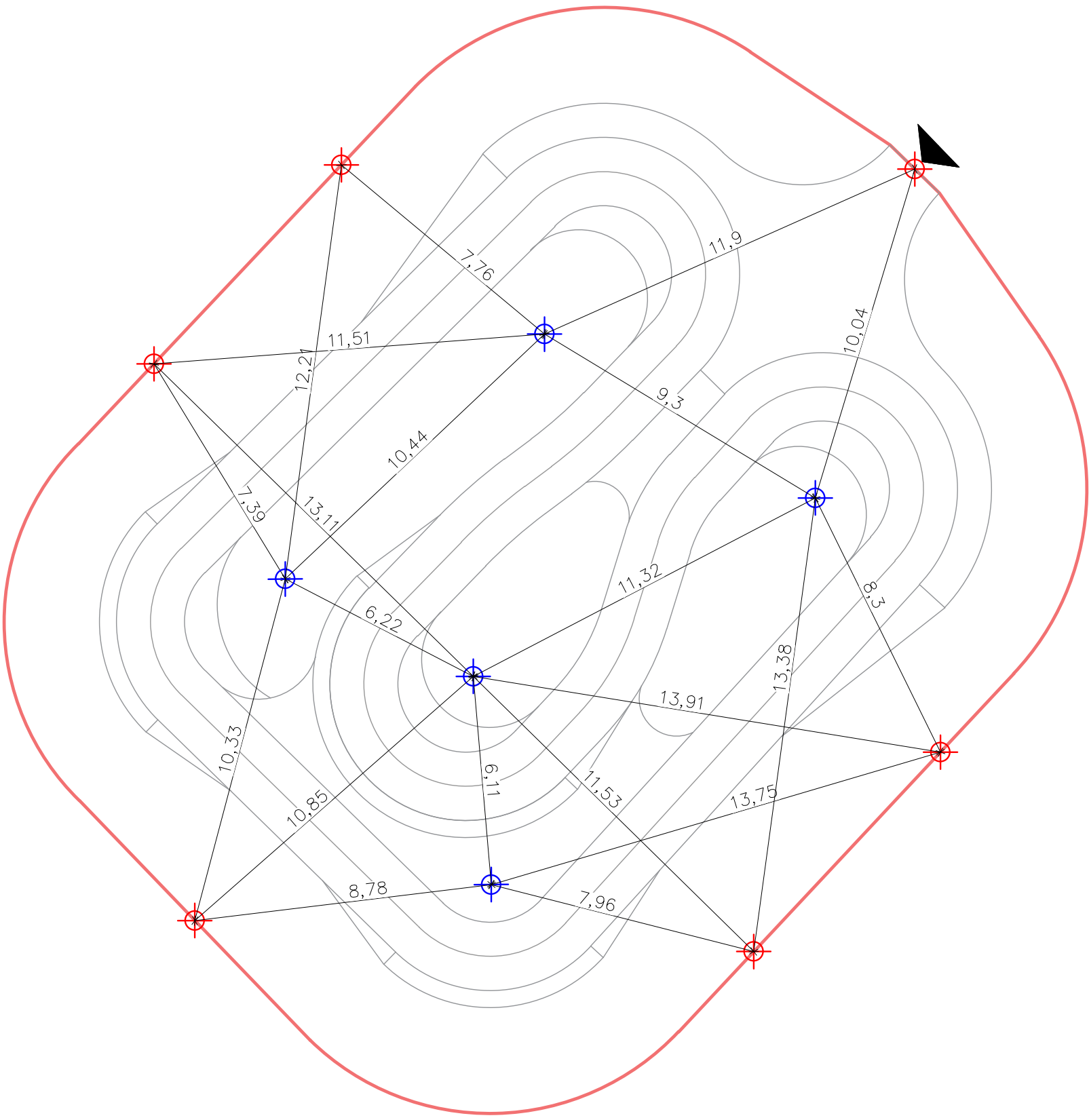


LEYENDA

-  SUPERFICIE TOTAL
-  ENTRADA CIRCUITO
-  PUMPTRACK
-  LÍNEA DE SEGURIDAD
-  PLATAFORMAS
-  ÁREA VEGETAL
-  POZOS DE DRENAJE
-  PUNTOS DE REFERENCIA
-  PUNTOS DE RADIO
-  PUNTOS DE DRENAJE

SUPERFICIES

SUPERFICIE TOTAL	686 m²
ASFALTADO	344 m²
TIERRA VEGETAL	410 m²
LONGITUD PUMPTRACK	100 m
LÍNEA DE SEGURIDAD	79 m
POZOS DE DRENAJE	4



PROYECTO PARA LA INSTALACIÓN DE UN CIRCUITO PUMPTRACK
EN SANT PERE DE TORELLÓ

ESCALA:

1:150

Original DIN-A3

FECHA:

MAR-23

AUTOR DEL PROYECTO:

FERNANDO MEJÍAS PORRAS, COL.20.414 COIIM

TÍTULO DEL PLANO:

REPLANTEO:
DRENAJES

PLANO:

12



DOCUMENTO N° 3 PLIEGOS DE CONDICIONES TÉCNICAS



1. CONDICIONES GENERALES	9
1.1 OBJETO DEL PLIEGO	9
1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS	9
1.3 CONTRADICCIONES Y OMISIONES DE LA DOCUMENTACIÓN	9
1.4 DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES	9
1.5 INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS	12
1.6 OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES DEL CONTRATISTA	13
1.7 CONTRATACIÓN DE PERSONAL	13
1.8 SEGURIDAD E HIGIENE	14
1.9 SERVICIOS DEL CONTRATISTA EN OBRA	18
1.10 RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA	18
1.11 PÉRDIDAS Y AVERÍAS EN LAS OBRAS	20
1.12 OBJETOS HALLADOS EN LAS OBRAS	20
1.13 DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA Y CARTELES DE OBRA	21
1.14 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN CASOS NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO	21
1.15 DESARROLLO DE LOS TRABAJOS	23
1.16 REPLANTEO	24
1.17 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	25
1.18 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS	25
1.19 PLAZO DE GARANTÍA	25
1.20 DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA	25
1.21 SUSPENSIÓN DE LAS OBRAS	26
1.22 PAGO DE LAS OBRAS	26
1.23 CONTRADICCIONES	26
1.24 ACTUALIZACIÓN	26
 2. CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES. DISPOSICIONES GENERALES	 27
2.1 TERRAPLENES	27
2.2 DESMONTES	28
2.3 MATERIAL FILTRANTE PARA ZANJAS DE DRENAJE Y TRASDOS DE MUROS	28
2.4 TUBOS PARA DRENES SUBTERRANEOS	29
2.5 AGUA	29
2.6 CEMENTOS	29
2.7 ÁRIDOS PARA HORMIGONES	30
2.8 HORMIGONES	30
2.8.1 ADITIVOS	32
2.8.2 COLORANTES	33
2.9 MORTEROS	34
2.10 MADERA PARA ENCOFRADOS	34
2.11 MOLDES, CIMBRAS Y ENCOFRADOS	35



2.12	ACERO EN REDONDOS	37
2.13	LADRILLOS	37
2.14	FUNDICIÓN	38
2.15	EXPLANADA MEJORADA	38
2.16	SUB-BASES	38
2.17	BASES	39
2.17.1	BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL	39
2.17.2	BASES DE ESCORIA	40
2.18	ÁRIDOS A EMPLEAR EN LAS MEZCLAS BITUMINOSAS	41
2.18.1	ÁRIDO GRUESO	42
2.18.2	ÁRIDO FINO	43
2.18.3	POLVO MINERAL	43
2.19	LIGANTES BITUMINOSOS	43
2.20	MEZCLAS BITUMINOSAS	46
2.21	RIEGO DE IMPRIMACION	48
2.22	RIEGO DE ADHERENCIA	49
2.23	BORDILLOS	50
2.23.1	BORDILLOS DE HORMIGÓN	51
2.23.2	BORDILLOS GRANÍTICOS	52
2.24	ADOQUINES	52
2.24.1	ADOQUINES DE GRANITO	52
2.24.2	ADOQUINES DE HORMIGÓN	53
2.25	BALDOSAS DE TERRAZO	53
2.26	SEÑALES	55
2.26.1	SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA	56
2.26.1.1	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES	56
2.26.1.2	SEÑALIZACIÓN	57
2.27	MARCAS VIALES	60
2.27.1.1	MATERIALES	60
2.27.1.2	CRITERIOS DE SELECCIÓN	62
2.28	RED DE SANEAMIENTO	64
2.28.1	PRESIÓN INTERIOR	64
2.28.2	CLASIFICACIÓN DE LOS TUBOS	64
2.28.3	DIÁMETRO NOMINAL	64
2.28.4	DIÁMETRO MÍNIMO EN LA RED DE SANEAMIENTO	65
2.28.5	CONDICIONES GENERALES DE LOS TUBOS	65
2.28.6	MARCADO	65
2.28.7	PRUEBAS EN FÁBRICA Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS TUBOS	65
2.28.8	ENTREGA EN OBRA DE LOS TUBOS Y ELEMENTOS	66
2.28.9	ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LOS TUBOS	66
2.28.10	CONDICIONES GENERALES DE LAS JUNTAS	66
2.28.11	ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA RED DE SANEAMIENTO	67
2.28.11.1	GENERALIDADES	67
2.28.11.2	POZOS DE REGISTRO	68
2.28.11.3	SUMIDEROS	69



2.28.12 MATERIALES	69
2.28.12.1 GENERALIDADES	69
2.28.12.2 CALIDAD DE LOS MATERIALES DE USO GENERAL	70
2.28.12.3 CEMENTOS	70
2.28.12.4 AGUA	70
2.28.12.5 ÁRIDOS	70
2.28.12.6 ACERO PARA ARMADURAS	70
2.28.12.7 HORMIGONES	70
2.28.12.8 FUNDICIÓN	70
2.28.12.9 LADRILLOS	71
2.28.13 ENSAYO DE TUBOS Y JUNTAS	71
2.28.13.1 GENERALIDADES	71
2.28.13.2 LOTES Y EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS	71
2.28.13.3 EXAMEN VISUAL DEL ASPECTO GENERAL DE LOS TUBOS Y COMPROBACIÓN DE LAS DIMENSIONES	72
2.28.13.4 ENSAYO DE ESTANQUEIDAD DEL TIPO DE JUNTAS	72
2.28.14 TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA	72
2.28.14.1 DISPOSICIONES GENERALES	72
2.28.14.2 CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL	72
2.28.14.3 CLASIFICACIÓN	73
2.28.14.4 DIÁMETROS DE LOS TUBOS	73
2.28.14.5 TOLERANCIAS EN LOS DIÁMETROS INTERIORES	73
2.28.14.6 LONGITUDES	74
2.28.14.7 TOLERANCIAS EN LAS LONGITUDES	74
2.28.14.8 DESVIACIÓN DE LA LÍNEA RECTA	74
2.28.14.9 ESPESORES	74
2.28.14.10 TOLERANCIAS EN LOS ESPESORES	74
2.28.14.11 ENSAYOS	74
2.28.15 TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO (PVC)	75
2.28.15.1 DISPOSICIONES GENERALES	75
2.28.15.2 CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL	75
2.28.15.3 CLASIFICACIÓN Y TOLERANCIA DE LOS DIÁMETROS	76
2.28.15.4 LONGITUDES	76
2.28.15.5 ESPESORES Y TOLERANCIAS	77
2.28.15.6 ENSAYOS	77
2.28.15.7 RESISTENCIA A PRESIÓN HIDRÁULICA INTERIOR EN FUNCIÓN DEL TIEMPO	77
2.28.15.8 ENSAYO DE FLEXIÓN TRANSVERSAL	78
2.28.16 TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO	78
2.28.16.1 DISPOSICIONES GENERALES	78
2.28.16.2 CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL	79
2.28.16.3 CLASIFICACIÓN	79
2.28.16.4 DIÁMETROS Y TOLERANCIAS	80
2.28.16.5 LONGITUDES Y DESVIACIONES.	80
2.28.16.6 ESPESORES Y TOLERANCIAS.	81



2.28.16.7 ENSAYOS.	81
2.28.16.8 OVOIDES.	81
2.29 BANDAS DE POLICLORURO DE VINILO Y RESINA EPOXI	81
2.30 MATERIALES ELASTOMÉRICOS PARA APOYOS	81
2.31 EXPLOSIVOS	82
2.32 ELEMENTOS Y MATERIALES DE JARDINERÍA	83
2.33 MATERIALES DE LA RED DE ALUMBRADO	85
2.33.1 BÁCULOS, COLUMNAS TRONCOCÓNICAS GALVANIZADAS Y CIMENTACIONES	85
2.33.2 COLUMNAS DE HORMIGÓN	88
2.33.3 COBRE	88
2.33.4 CABLES VV 0,6/K KV. (UNE 21.029)	89
2.33.5 CABLES VV 0,6/K KV. (UNE 21.029)	89
2.33.6 CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN	90
2.33.7 APOYOS DE MADERA	90
2.33.8 LUMINARIAS	90
2.33.8.1 LUMINARIA HERMÉTICA	90
2.33.8.2 LUMINARIA CERRADA	91
2.33.8.3 LUMINARIA COMBINADA	91
2.33.8.4 LUMINARIA ESFÉRICA	92
2.33.9 LÁMPARAS	92
2.33.9.1 LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESIÓN	92
2.33.9.2 LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO DE BAJA PRESIÓN	92
2.33.9.3 LÁMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO DE ALTA PRESIÓN	93
2.33.10 EQUIPOS DE ENCENDIDO	93
2.33.10.1 EQUIPOS DE ENCENDIDO PARA LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO DE BAJA PRESIÓN	93
2.33.10.2 EQUIPOS DE ENCENDIDO PARA LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESIÓN	94
2.33.10.3 EQUIPOS DE ENCENDIDO PARA LÁMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO DE ALTA PRESIÓN	95
2.33.11 CENTROS DE MANDO	96
2.33.12 INTERRUPTOR FOTOELÉCTRICO	97
2.33.13 INTERRUPTOR HORARIO	97
2.33.14 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN	97
2.33.15 TOMAS DE TIERRA	98
2.33.16 SALIDAS DE LÍNEA SUBTERRÁNEA-AÉREA	98
2.33.17 GRAPAS Y SU FIJACIÓN	98
2.33.18 HERRAJES DE SUJECIÓN DE CONDUCTORES EN REDES TENSADAS	99
2.34 OTROS MATERIALES	99
2.35 MATERIALES QUE NO REÚNEN LAS CONDICIONES	99
2.36 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	99
3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	100



3.1	PROGRAMA DE TRABAJOS	100
3.2	MÉTODOS CONSTRUCTIVOS	100
3.3	EQUIPO DE OBRAS	100
3.4	DEMOLICIONES Y DERRIBOS	101
3.5	DESPEJE Y DESBROCE	101
3.6	ESCARIFICADO DEL FIRME ANTIGUO	101
3.7	TERRAPLENES	101
3.8	DESMONTES	103
3.9	PERFILADO DE CAJA	104
3.10	CUNETAS	104
3.11	EXCAVACIÓN EN ZANJA Y CIMIENTOS DE OBRAS DE FÁBRICA Y MUROS	104
3.11.1	EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y CIMIENTOS DE LAS OBRAS DE FÁBRICA Y MUROS	105
3.11.2	EXCAVACIONES PARA ZANJAS	106
3.11.3	GALERÍAS	108
3.12	EXCAVACIONES CON EXPLOSIVOS	109
3.13	RELLENOS	109
3.14	TIERRAS SOBRANTES	109
3.15	EXPLANADA MEJORADA	110
3.16	SUB-BASE	111
3.17	BASE	112
3.17.1	BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL	112
3.17.2	BASES DE ESCORIA	115
3.18	RIEGO DE IMPRIMACIÓN	115
3.19	MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE	116
3.20	RIEGO DE ADHERENCIA	122
3.21	COLOCACIÓN DE BORDILLOS	123
3.22	PAVIMENTO DE ACERAS	123
3.22.1	ACERAS CON BALDOSAS	123
3.22.2	ACERA DE HORMIGÓN	124
3.23	HORMIGONES	124
3.23.1	HORMIGONES EN GENERAL	124
3.23.2	HORMIGÓN PARA FIRMES RÍGIDOS	128
3.24	FIRMES DE ADOQUINES	136
3.25	ENLOSADOS SOBRE HORMIGÓN	139
3.26	JUNTAS DE PVC	141
3.27	OBRAS DE FÁBRICA	143
3.28	CRUCES DE CALZADA	143
3.29	CRUCES DE CALZADA	143
3.29.1	GENERALIDADES	143
3.29.2	TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN	143
3.29.3	ZANJAS PARA ALOJAMIENTO DE LAS TUBERÍAS	144
3.29.3.1	PROFUNDIDAD DE LAS ZANJAS	144
3.29.3.2	ANCHURA DE LAS ZANJAS	144
3.29.3.3	APERTURA DE LAS ZANJAS	144



3.29.3.4 REALIZACIÓN DE LA ZANJA	145
3.29.4 ACONDICIONAMIENTO DE LA ZANJA, MONTAJE DE TUBOS Y RELLENOS	145
3.29.4.1 CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS	145
3.29.4.2 ACONDICIONAMIENTO DE LA ZANJA	146
3.29.4.3 MONTAJE DE LOS TUBOS	146
3.29.4.4 RELLENO DE LA ZANJA	147
3.29.5 PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA	147
3.29.5.1 PRUEBAS POR TRAMOS	147
3.29.5.2 REVISIÓN GENERAL	148
3.30 POZOS DE REGISTRO	148
3.31 SUMIDEROS	149
3.32 LADRILLOS	149
3.33 ENJUNTADOS Y ENLUCIDOS	149
3.34 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	150
3.34.1 PINTURAS	150
3.34.2 CINTAS ADHESIVAS	152
3.35 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE JARDINERÍA	153
3.36 REPOSICIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS	155
3.37 REPOSICIÓN DE FIRMES	155
3.38 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE ALUMBRADO	155
3.39 EJECUCIÓN DE OBRAS DE LA RED SEMAFÓRICA	157
3.39.1 CANALIZACIONES	157
3.39.2 ARQUETAS DE REGISTRO	157
3.39.3 BASAMENTOS DE COLUMNAS Y BÁCULOS	157
3.39.4 CONDUCCIONES ELÉCTRICAS	157
3.39.5 COLUMNAS	158
3.39.6 BÁCULOS	158
3.39.7 SEMÁFOROS	158
3.39.8 ELEMENTOS DE SUJECCIÓN	159
3.39.9 REGULADORES LOCALES (CENTRALIZABLES)	159
3.39.10 DETECTORES	161
3.40 OBRAS NO DEFINIDAS COMPLETAMENTE EN ESTE PLIEGO	161
3.41 SEÑALIZACIÓN	161
4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	162
4.1 MODO DE ABONAR LAS OBRAS	162
4.2 MEDICIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS	162
4.2.1 MEDICIÓN Y ABONO DE ESCARIFICADO DEL FIRME ANTIGUO	162
4.2.2 MEDICIÓN Y ABONO DE DESMONTE	163
4.2.3 MEDICIÓN Y ABONO DE TERRAPLÉN	163
4.2.4 MEDICIÓN Y ABONO DE SUB-BASE	164
4.2.5 MEDICIÓN Y ABONO DE BASE	164
4.2.6 MEDICIÓN Y ABONO DE BORDILLO	164



4.2.7	MEDICIÓN Y ABONO DE PAVIMENTO DE ACERA	165
4.2.8	MEDICIÓN Y ABONO DE RIEGO DE IMPRIMACIÓN	165
4.2.9	MEDICIÓN Y ABONO DE AGLOMERADO ASFÁLTICO	165
4.2.10	MEDICIÓN Y ABONO DE EXCAVACIONES	165
4.2.11	MEDICIÓN Y ABONO DE LOS RELLENOS	166
4.2.12	MEDICIÓN Y ABONO DE LOS HORMIGONES	166
4.2.13	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS FÁBRICAS DE LADRILLO	166
4.2.14	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS TUBERÍAS	166
4.2.15	MEDICIÓN Y ABONO DE LA REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS	167
4.2.16	MEDICIÓN Y ABONO DE LOS MATERIALES Y OBRAS DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO	167
4.2.17	MEDICIÓN Y ABONO DEL RESTO DE UNIDADES	168
4.2.18	PARTIDAS ALZADAS	168
4.3	OBRAS INCOMPLETAS	168
4.4	PRECIOS CONTRADICTORIOS	169
4.5	LIQUIDACIÓN	169



1. CONDICIONES GENERALES

1.1 OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego tiene por objeto la ordenación de las condiciones facultativas, económicas y legales que han de regir en la ejecución, desarrollo, control y recepción de las obras incluidas en el Proyecto de construcción del Circuito de Pump Track.

1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Las obras que abarca este Pliego, los datos para el replanteo de las mismas, materiales de que están construidas, sus formas, dimensiones y demás detalles constructivos, se encuentran definidos en los Planos, quedando prescritas en el presente Pliego la forma en que habrán de desarrollarse los trabajos, las características exigidas a los materiales que se utilicen y la forma de abonar la obra ejecutada.

Todas aquellas obras que no estuvieran suficientemente detalladas en el Proyecto se construirán con arreglo a las instrucciones y detalles que dé el Responsable del contrato, o facultativo en quien delegue durante la ejecución quedando sujetas tales obras a las mismas condiciones que las demás.

1.3 CONTRADICCIONES Y OMISIONES DE LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los planos y el presente Pliego de Condiciones, prevalecerá el criterio del Responsable del contrato.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los planos y Pliego de Condiciones y lo que, por uso y costumbre deba ser realizado, no solo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los planos y Pliego de Condiciones.

1.4 DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES

Además de lo especificado en este Pliego, serán de aplicación las siguientes disposiciones:

- ☐ Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- ☐ R.D. Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- ☐ R. D. 1098/2001, de 12 de octubre, Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- ☐ Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado aprobado por Decreto 3854/70 de 31 de diciembre.



- ☐ La instrucción de Hormigón estructural (EHE-08), aprobada por Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio.
- ☐ Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)
- ☐ Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimientos de aguas, aprobado por O.M. del M.O.P.U. de 28 de julio de 1974.
- ☐ Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- ☐ Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976 y modificaciones posteriores.
- ☐ Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones del M.O.P.U., aprobado por Orden de 15 de Septiembre de 1.986/B.O.E. (23-09-86).
- ☐ Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, pro el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- ☐ Real Decreto 337/2014, de 9 de mayor, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITCRAT 01 a 23.
- ☐ Instrucciones complementarias a los citados Reglamentos.
- ☐ Normas Particulares de la empresa suministradora de energía eléctrica.
- ☐ Norma Tecnológica NTE-IEE/1978, Instalaciones de Electricidad: "Alumbrado Exterior".
- ☐ 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
- ☐ Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- ☐ R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- ☐ R.D. 555/1986 de 21 de febrero, por el que se establece la obligatoriedad de inclusión de un estudio de seguridad e higiene en los proyectos de edificación y obras públicas.
- ☐ R.D. 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- ☐ R.D. 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- ☐ R.D. 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.



- ☐ R.D. 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.
- ☐ Norma 3.1 IC de 27 de diciembre de 1999.
- ☐ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- ☐ Decreto 38/94, de 19 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Principado de Asturias.
- ☐ Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- ☐ Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico en condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- ☐ Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- ☐ Ley 5/1995, de 6 de abril, del Principado de Asturias, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras.
- ☐ Decreto 37/2003, de 22 de mayo, por el que se aprueba el reglamento de la Ley del Principado de Asturias 5/1995, de 6 de abril, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras, en los ámbitos urbanístico y arquitectónico.
- ☐ Orden de 28 de diciembre de 1999 sobre aprobación norma 8.1 IC.
- ☐ Orden de 28 de diciembre de 1999 sobre señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

En caso de discrepancia entre las citadas Normas y lo expresado en el presente Pliego, tendrá validez este último, siempre que cumplan los requisitos legales establecidos.



1.5 INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS

La inspección y vigilancia de las obras corresponde al Responsable del contrato de las mismas y al personal técnico a sus órdenes.

El Responsable del contrato decidirá sobre la interpretación de los planos y de las condiciones de este Pliego y será el único autorizado para modificarlos. Podrá vigilar todos los trabajos y los materiales que se empleen, pudiendo rechazar los que no cumplan las condiciones exigidas.

El Responsable del contrato, o su representante, tendrá acceso a todas las partes de la obra, y el Contratista les prestará toda la información y ayuda necesarias para llevar a cabo una inspección completa y detallada. Se podrá ordenar la remoción y sustitución a expensas del Contratista, de toda la obra hecha o de todos los materiales usados sin la supervisión de la Dirección de Obra.

El Contratista comunicará con antelación suficiente, nunca menor de ocho (8) días, los materiales que tenga intención de utilizar, enviando muestras para su ensayo y aceptación, y facilitando los medios necesarios para la inspección.

El Responsable del contrato podrá rechazar cualquier máquina o elemento que juzgue inadecuado y podrá exigir los que razonablemente considere necesarios.

Tanto el personal como la maquinaria y restantes medios quedarán afectos a la obra, y en ningún caso el Contratista podrá retirarlos sin autorización expresa del Responsable del contrato.

El Contratista aumentará los medios e instalaciones auxiliares, almacenes y personal técnico siempre que el Director lo estime necesario para el desarrollo de las obras en el plazo ofrecido.

El Contratista podrá exigir que todas las órdenes del Responsable del contrato le sean dadas por escrito y firmadas, con arreglo a las normas habituales en estas relaciones técnico-administrativas.

Se llevará un libro de órdenes, con hojas numeradas, en el que se expondrán por duplicado, las que se dicten en el curso de las obras y serán firmadas por ambas partes, entregándose una copia firmada al Contratista.

Además de la inspección y vigilancia de las obras efectuadas por el Responsable del contrato de las mismas y el personal técnico a sus órdenes, si éste lo considerara necesario, existirá un vigilante de la ejecución material durante la jornada legal, siendo de cuenta del Contratista el abono de su sueldo.

Si el Contratista conviniese establecer más de un turno de trabajo por día laborable, deberá solicitarlo al Responsable del contrato, y si le fuese concedida la autorización, regirán las mismas reglas anteriores para el nombramiento y abono del sueldo del Vigilante para el turno o turnos que se autoricen.

Si antes de comenzar las obras, o durante su construcción, el Responsable del contrato acordase introducir en el proyecto modificaciones que impongan aumento o reducción, y aún supresión de las cantidades de obra, serán obligatorias para el Contratista estas disposiciones, sin que tenga derecho, en caso de supresión o



reducción de obra, a reclamar ninguna indemnización a pretexto de pretendidos beneficios que hubiera podido obtener en la parte reducida o suprimida. Aún cuando las reformas hicieran variar los trazados, si se le participan al Contratista con la debida anticipación, no podrá exigir indemnización alguna bajo ningún concepto.

Tendrá derecho, en caso de modificación, a que se le prorrogue prudencialmente, y a juicio del Responsable del contrato, el plazo para la terminación de las obras.

El Contratista no podrá hacer por sí alteraciones en ninguna de las partes del proyecto aprobado sin autorización escrita del Responsable del contrato, sin cuyo requisito no le serán de abono los aumentos que pudieran resultar a consecuencia de las variaciones no autorizadas.

1.6 OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES DEL CONTRATISTA

El Contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

El Contratista deberá constituir el órgano necesario con función específica de velar por el cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo y designará el personal técnico de seguridad que asuma las obligaciones correspondientes en cada centro de trabajo.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del Contratista, o la infracción de las disposiciones sobre seguridad por parte del personal técnico asignado por él, no implicará responsabilidad alguna para el Patronato Municipal de Deportes de Ogíjares.

En cualquier momento, el Director de obra podrá exigir del Contratista la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral y de la Seguridad Social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras objeto del contrato.

1.7 CONTRATACIÓN DE PERSONAL

Corresponde al Contratista, bajo su exclusiva responsabilidad, la contratación de toda la mano de obra que precise para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato y en las condiciones que fije la normativa laboral vigente.

El Contratista deberá disponer del equipo técnico necesario para la correcta interpretación de los planos, para elaborar los planos de detalle, para efectuar los replanteos que le correspondan, y para la ejecución de la obra de acuerdo con las normas establecidas en este Pliego.

El Contratista deberá prestar el máximo cuidado en la selección del personal que emplee. El Director de obra podrá exigir la retirada de la misma del empleado u operario del Contratista que incurra en insubordinación, falta de respeto a él mismo o a sus subalternos, incompetencia, realice actos que comprometan la buena marcha o calidad de los trabajos o por incumplimiento reiterado de las normas de seguridad.

El Contratista entregará a la Dirección, cuando ésta lo considere oportuno, la relación del personal adscrito a la obra, clasificado por categorías profesionales y tajes.

El Contratista es responsable de los fraudes o malversaciones que sean cometidos por su personal en el suministro o en el empleo de los materiales.



1.8 SEGURIDAD E HIGIENE

Como norma general, el Contratista es responsable de las condiciones de seguridad e higiene en los trabajos y está obligado a adoptar y hacer cumplir las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas y normas que dicten los organismos competentes, las exigidas en este Pliego y las que fije o sancione el Director.

El Contratista es responsable y deberá adoptar las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de las personas que transiten por la zona de obras y las proximidades afectadas por los trabajos a él encomendados. En particular, prestará especial atención a la seguridad del tráfico rodado, a las voladuras, a las líneas eléctricas, y a las grúas y máquinas cuyo vuelo se efectúe sobre zonas de tránsito o vías de comunicación.

El Contratista deberá establecer, bajo su exclusiva responsabilidad, un Plan de Seguridad que especifique las medidas prácticas de seguridad que estime necesarias en la obra para la consecución de las precedentes prescripciones, con el visto bueno del Coordinador de Seguridad y Salud.

Este Plan debe precisar las modalidades de aplicación de las medidas reglamentarias y de las complementarias que correspondan a riesgos peculiares de la obra, con el objeto de asegurar la eficacia de:

- ☐ La seguridad de su propio personal, del de la Dirección y de terceros.
- ☐ La higiene, medicina del trabajo y primeros auxilios y cuidados de enfermos y accidentados.
- ☐ La seguridad de las instalaciones y equipo de maquinaria.

Además del cumplimiento de las disposiciones de carácter oficial relativas a la seguridad e higiene en el trabajo, el Contratista estará obligado a imponer y hacer cumplir las normas de seguridad particulares reglamentarias de su Empresa. Si ésta no las tuviese, se adoptarán las que dicte el Director de obra.

El Contratista deberá complementar el Plan en todas las ampliaciones o modificaciones que sean pertinentes, ulterior y oportunamente, durante el desarrollo de las obras, y deberá someterlas a la aprobación del Coordinador.

El Plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo del mismo, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador.

El Plan de Seguridad incluirá las normas e instrucciones relativas a las materias que, sin carácter limitativo, se enuncian a continuación, y tendrán en cuenta las prescripciones que en esta enunciación se expresan:

- a) Orden y limpieza.- Mantenimiento del orden y limpieza en todo el ámbito de la obra y en especial en los lugares de trabajo y sus accesos, en los acopios, almacenes e instalaciones auxiliares.
- b) Accesos.- Seguridad, comodidad y buen aspecto de las vías y medios de acceso a las distintas partes de la obra y a los tajos de trabajo tanto de carácter permanente



como provisional: caminos, sendas, pasarelas, escalas, planos inclinados, elevadores, grúas, cabrestantes, etc.

En particular se deberán tener en cuenta las limitaciones existentes en la legislación vigente en cuanto a la utilización de medios de elevación mecánicos para uso del personal.

c) Trabajos en altura.- Andamios, barandillas, defensas, techos protectores, paracaídas de cuerda, cinturones de seguridad.

d) Líneas e instalaciones eléctricas.- Trabajos de maniobra, revisión y reparación. Puestas a tierra. Protecciones bajo línea de alta tensión. Instalaciones eléctricas en obras subterráneas y en el interior de los conductos metálicos.

e) Maquinaria.- Será obligatoria la disposición de cabinas o armaduras para protección del conductor en las máquinas de movimiento de tierras durante la carga de los materiales y en caso de vuelco de la máquina.

f) Señalización.- Señalización de los lugares y maniobras peligrosas. Avisos y carteles expresivos de las normas adoptadas. La ordenación de tráfico y movimiento de vehículos y máquinas mediante las convenientes señales barreras y agentes de tráfico eficientes que, dotados de medios de comunicación adecuados y de instrucciones escritas concretas y sencillas, mantengan con autoridad las máximas condiciones de seguridad, tanto para el personal adscrito a las obras como para las personas ajenas a la misma.

g) Alumbrado.- Además de lo dispuesto en este Pliego, sobre trabajos nocturnos, los lugares de tránsito de peatones, los de almacenamiento de materiales, y los de aparcamiento de máquinas así como las instalaciones auxiliares fijas, tendrán el nivel de iluminación suficiente para la seguridad de las personas y para una eficaz acción de vigilancia.

h) Desprendimientos de terreno.- Defensas contra desprendimientos y deslizamientos del terreno en laderas, taludes, excavaciones a cielo abierto y en las obras subterráneas.

Se deberán tener en cuenta las prescripciones establecidas en la legislación vigente en todo lo relativo a taludes en zanjas, obligatoriedad de entibación cuando las condiciones de trabajo no permitan un talud natural y precauciones contra desprendimientos en los trabajos en mina.

i) Uso de explosivos.- Normas e instrucciones oficiales para el suministro, transporte, almacenamiento, manipulación y empleo de los explosivos, mechas y detonadores, así como las complementarias que se dicten por el Director.

Instrucciones para la realización de las voladuras, a efectos de seguridad del personal que ejecute la colocación y la explosión de las cargas, y la de las personas y cosas dentro del radio de acción de los efectos de las voladuras. Disposiciones y medios eficaces para impedir la presencia o el acceso de las personas y vehículos dentro de las zonas de peligro durante las voladuras y tiempos de seguridad antes y después de las mismas.



Condiciones de la pericia y práctica del personal que intervenga en la manipulación y empleo de explosivos, adecuadas a las características del tipo de explosivo, clase de voladura y condiciones específicas de la obra.

Se usará preferentemente el sistema de voladuras con detonadores eléctricos comprobando previamente que no existe riesgo de explosiones incontroladas a causa de corrientes inducidas en el circuito de los detonadores por la proximidad de líneas

o instalaciones eléctricas, corrientes parásitas o diferencia de potencial en el terreno, o electricidad atmosférica. En especial, se establecerán normas de actuación concretas para los casos de formación de tormentas e incluso deberá prohibirse el uso de los detonadores eléctricos en las épocas del año en que la presentación de tormentas sea tan rápida que no permita la aplicación de dichas normas de actuación.

El Director de obra podrá ordenar la práctica del sistema denominado "voladura controlada", en aquellos casos en que hayan de limitarse los efectos dinámicos en el terreno, los de la onda expansiva o los de las proyecciones sobre edificios, obras o instalaciones existentes.

j) Gases tóxicos.- Medidas de prevención contra el riesgo de intoxicación por gases tóxicos o nocivos, especialmente en obras subterráneas.

k) Incendios.- Medidas de prevención, control y extinción de incendios que deberán atenerse a las disposiciones vigentes y a las instrucciones complementarias que se dicten por el Director de obra.

En todo caso, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras.

l) Transporte de personal.- Medidas de seguridad en el transporte del personal, a cuyo efecto se cumplirán las siguientes normas: el transporte del personal se realizará con autobuses, microbuses y automóviles cerrados, no pudiéndose transportar mayor número de personas que el de asientos para viajeros. En camiones, solamente en el caso en que estén debidamente autorizados y que cumplan los requisitos oficiales vigentes.

m) Enfermedades profesionales.- Prevención contra la silicosis y otras enfermedades profesionales. Dispositivos para la eliminación o captación del polvo en la perforación en seco de taladros, en las instalaciones de producción de áridos y de hormigón, silos de cementos, plantas de mezclas bituminosas y en cuantas actividades se produzca la emisión de polvo y las personas no puedan ser eficaz o funcionalmente protegidas con caretas antipolvo de reconocida eficacia.

n) Protección personal.- Provisión y obligatoriedad de uso de elementos de protección individual de las personas y señalización adecuada de aquellas zonas y tajos de la obra donde es preceptivo su empleo. Entre estos elementos de protección personal figuran los siguientes: cascos, cinturones de seguridad, atalajes, gafas, protectores auriculares, caretas antipolvo, caretas antigás, botas anticlavos, guantes, trajes impermeables, trajes especiales, etc.

ñ) Socorrismo.- Plan de prestación de primeros auxilios y de entrenamiento del personal. Brigadas de socorristas, botiquines y medios sanitarios en los tajos para primeros auxilios



y para evacuación de accidentados. Disponibilidad de ambulancias. Todo ello conforme a las características de la obra y a la clase de trabajo.

o) Servicios Médicos.- Higiene ambiental (polvo, gases, ruidos e iluminación). Higiene alimentaria (agua potable, alimentos, cocinas y comedores). Primeros auxilios, curas de urgencia y evacuación de enfermos y accidentados. Asistencia médica general.

Cuando las mismas zonas de tránsito o de trabajo tengan que ser utilizadas por varios contratistas, los planes de seguridad de cada uno de ellos deberán ser concordantes en las actividades a desarrollar en estas zonas de uso común. El Director de obra dará las instrucciones oportunas, sin perjuicio de que cada contratista sea responsable individualmente de las acciones de sus dependientes que ocurrieran en aquellas zonas de uso común.

En los casos de obras de cierta magnitud o complejidad en las que intervengan varios contratistas simultáneamente, el Director de obra podrá obligar a que se constituya una Junta de Seguridad e Higiene compuesta por un representante, debidamente autorizado, de cada uno de ellos y presidida por el Director de las obras. Esta Junta tendrá por misión coordinar las medidas de seguridad colectiva y la prevención de accidentes, establecer las normas de circulación, estacionamiento, carga y descarga de vehículos, las normas y dispositivos de aviso y alarma, las de protección contra incendios, los equipos de socorrismo y primeros auxilios, la disponibilidad de ambulancias y la coordinación de los servicios médicos y de seguridad propios de cada contratista. La existencia y las actuaciones de esta Junta de Seguridad, no podrá transferir a la Dirección de las obras ninguna de las responsabilidades del Contratista en materia de seguridad e higiene ni anular ni disminuir la responsabilidad propia de cada uno de los contratistas.

Las decisiones tomadas por la Junta de Seguridad y sancionadas por el Director de las obras serán de obligado cumplimiento para todas las Empresas, incluso las que lleguen posteriormente a la obra.

El Contratista deberá designar una persona de su organización en obra, responsable de la Seguridad. En esta persona podrá concurrir, si así lo decidiese el Contratista, la condición de representante autorizado del mismo como vocal de la Junta de Seguridad, anteriormente referida.

Cuando el Director lo exigiera debido a la magnitud o complejidad de las obras, el responsable de la Seguridad será auxiliado por un equipo a sus órdenes, cuya composición dependerá de las características y peligrosidad de los trabajos. Este responsable de la Seguridad o Jefe de Equipo de Seguridad tendrá las funciones de velar, instruir y supervisar en materia de seguridad a todo el personal que trabaje en las obras incluyendo el personal de los subcontratistas, y de cualquier otra persona de cuya presencia en la zona de las obras sea responsable el Contratista.

El jefe de Equipo Supervisor de la Seguridad, será responsable ante el Contratista de hacer revisiones periódicas a todas las máquinas, herramientas y equipos, y certificar que se encuentran en condiciones seguras de operación, verificar que se están usando vías de acceso seguras a las excavaciones y otras zonas de trabajo, comprobar que se están observando todas las normas de seguridad e higiene establecidas previamente y que los métodos de ejecución de las obras no originan riesgos indebidos.



1.9 SERVICIOS DEL CONTRATISTA EN OBRA

El Contratista deberá establecer, a su costa, los servicios que requieran la eficiente explotación de sus instalaciones y la correcta ejecución de la obra.

El Director de la obra podrá definir con el detalle que requieran las circunstancias de la obra, los servicios que el Contratista debe disponer en la misma, tales como:

- ☐ Servicios técnicos de gabinete y campo incluidos los de topografía, delineación, mediciones y valoración.
- ☐ Servicios de seguridad e higiene en el trabajo.
- ☐ Servicios médicos y de primeros auxilios.
- ☐ Servicios de transportes.
- ☐ Servicios de comunicaciones.
- ☐ Servicios de vigilancia.
- ☐ Servicios de talleres, mecánicos, eléctricos, de carpintería, de ferralla, etc.
- ☐ Servicios de prevención y extinción de incendios.
- ☐ Etc.

1.10 RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

El Contratista es el único responsable de los daños, accidentes o desgracias que puedan ocurrir por falta de precaución, órdenes de ejecución, mala calidad de los útiles o herramientas, etc., que se empleen en las obras y que puedan imputarse a la impericia o imprudencia del Contratista, o de sus operarios, ya que las referidas faltas son independientes de la inspección y vigilancia de las obras, la cual solo responderá del cumplimiento de las reglas generales de orden técnico que se deriven del proyecto aprobado y de las instrucciones durante la ejecución de las obras y en todo momento, para evitar que sobrevengan daños de las propiedades y personas con motivo de aquellas, teniendo obligación también de colocar las señales y elementos de precaución que sean necesarios, en evitación de daños y perjuicios.

Asimismo, es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras objeto del contrato, por lo que deberá adoptar a su cargo y bajo su responsabilidad, las medidas que le sean señaladas por las Autoridades competentes, por los Reglamentos vigentes y por el Director.

A este respecto, es obligación del Contratista:

- a) Limpiar todos los espacios interiores y exteriores de la obra de escombros, materiales sobrantes, restos de materiales, desperdicios, basuras, chatarra, andamios y de todo aquellos que impida el perfecto estado de la obra y sus inmediaciones.
- b) Proyectar, construir, equipar, operar, mantener, desmontar y retirar de la zona de la obra las instalaciones necesarias para la recogida, tratamiento y evacuación de las aguas residuales de sus oficinas e instalaciones, así como para el drenaje de las áreas donde estén ubicadas y de las vías de acceso.



- c) En caso de heladas o de nevadas, adoptar las medidas necesarias para asegurar el tránsito de vehículos y peatones en las carreteras, caminos, sendas, plataformas, andamios y demás accesos y lugares de trabajo, que no hayan sido cerrados eventualmente en dichos casos.
- d) Retirar de la obra las instalaciones provisionales, equipos y medios auxiliares en el momento en que no sean necesarios.
- e) Adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos necesarios para que la obra, durante su ejecución, y sobre todo, una vez terminada, ofrezca un buen aspecto, a juicio de la Dirección.
- f) Establecer y mantener las medidas precisas, por medio de agentes y señales, para indicar el acceso a la obra y ordenar el tráfico en la zona de obras, especialmente en los puntos de posible peligro, tanto en dicha zona como en sus lindes e inmediaciones.
- g) Llevar a cabo la señalización en estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia, bajo su propia responsabilidad y sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el Director.
- h) Cuando dicha señalización se aplique sobre instalaciones dependientes de otros organismos públicos, el Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas del organismo público al que se encuentre afecta la instalación, siendo de cuenta del Contratista además de los gastos de señalización, los del organismo citado en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.
- i) El Contratista protegerá todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el período de construcción y almacenará y protegerá contra incendios todas las materias inflamables, explosivos, etc., cumpliendo todos los reglamentos aplicables.
- j) Construirá y conservará a su costa todos los pasos, caminos provisionales y accesos a los inmuebles afectados, alcantarillas, señales de tráfico y todos los recursos necesarios para proporcionar seguridad, y facilitar el tránsito seguro de los peatones dentro de las obras.
- k) El Contratista tomará, a sus expensas, las medidas oportunas para que no se interrumpa el tráfico en las vías existentes.
- l) El Contratista queda obligado, por su cuenta, a construir y retirar al final de las obras todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, etc., que sean necesarias para la ejecución de los trabajos.

Todas estas construcciones estarán supeditadas a la aprobación del Director de la obra en lo que se refiere a su ubicación, dimensiones, etc.

Serán reglamentadas y controladas por la Dirección y de obligado cumplimiento por el Contratista y su personal, las disposiciones de orden interno, tales como el establecimiento de áreas de restricción, condiciones de entrada al recinto precauciones de seguridad y cualquier otra de interés para el Patronato Municipal de Deportes de Ogíjares.



En casos de conflictos de cualquier clase que afecten o estén relacionados con la obra, que pudieran implicar alteraciones de orden público, corresponderá al Contratista la obligación de ponerse en contacto con las Autoridades competentes y colaborar con ellas en la disposición de las medidas adecuadas para evitar dicha alteración, manteniendo al Director debidamente informado.

Todos los gastos que originen el cumplimiento de lo establecido en los párrafos anteriores, serán de cuenta del Contratista, por lo que no serán de abono directo, esto es, se considerarán incluidos en los precios del contrato.

El suministro de energía eléctrica es por cuenta del contratista, quien deberá establecer la línea de suministro en alta tensión, sub-estaciones, red de baja, etc., que se precise.

La Administración podrá tomar energía eléctrica en la línea que establezca el Contratista hasta un límite de diez (10) por ciento de la potencia instantánea transportada.

El precio de la facturación de esta energía se especificará de común acuerdo entre el Contratista y el Director. También será de su cuenta el suministro de agua.

A la terminación de las obras y dentro del plazo que señale el Director, el Contratista retirará todas sus instalaciones, herramientas, materiales, etc., y procederá a la limpieza general de la obra.

1.11 PÉRDIDAS Y AVERÍAS EN LAS OBRAS

El Contratista tomará las medidas necesarias, a su costa y riesgo, para que el material, instalaciones y las obras que constituyan objeto del contrato, no puedan sufrir daños o perjuicios como consecuencia de cualquier fenómeno natural previsible, de acuerdo con la situación y orientación de la obra, y en consonancia con las condiciones propias de los trabajos y de los materiales a utilizar.

En particular, deberán adoptarse las precauciones y medidas reglamentarias para evitar averías y daños por descargas atmosféricas en las instalaciones eléctricas y telefónicas, en el almacenamiento y empleo de explosivos, carburantes, gases y cualquier material inflamable deflagrante o detonante; asimismo deberán efectuarse reconocimientos del terreno durante la ejecución de las obras, cuando bien por causas naturales o por efectos de los propios trabajos de obra, sean posibles los movimientos del terreno no controlados. En este último caso el Contratista optará de inmediato las protecciones, entibaciones y las medidas de seguridad que la actual tecnología ofrezca sin perjuicio de que proponga a la Dirección las medidas a tomar a medio y largo plazo.

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras.

1.12 OBJETOS HALLADOS EN LAS OBRAS

La Administración se reserva la propiedad de los objetos de arte, antigüedades, monedas y en general, objetos de todas clases que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en terrenos del Patronato Municipal de Deportes de



Ogijares o expropiados para la ejecución de la obra, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a los terceros.

El Contratista tiene la obligación de emplear todas las precauciones que, para la extracción de tales objetos, le sean indicadas por la Dirección y derecho a que se le abone el exceso de gasto que tales trabajos le causen.

El Contratista está también obligado a advertir a su personal de los derechos de la Administración sobre este extremo, siendo responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos que pueda ocasionar el personal empleado en la obra.

En el supuesto de que durante las excavaciones se encontrarán restos arqueológicos se interrumpirán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección. En el plazo más perentorio posible, y previo los correspondientes asesoramientos, el Director confirmará o levantará la interrupción, de cuyos gastos, en su caso, podrá resarcirse el Contratista.

El Contratista no tendrá derecho sobre las aguas que aflorasen como consecuencia de las obras, si bien podrá servirse de ellas para sus trabajos, abandonando el resto que, bajo ningún concepto, podrá explotar separadamente.

1.13 DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA Y CARTELES DE OBRA

El Contratista realizará a su costa y entregará una (1) copia en color de tamaño veinticuatro por dieciocho centímetros (24 x 18 cm) de una colección de como mínimo (12) fotografías de las obras tomadas la mitad antes de su comienzo y las restantes después de su terminación.

Los negativos de estas fotografías serán facilitados por el Contratista al Director para su archivo en el Patronato Municipal de Deportes de Ogijares.

Asimismo, el Contratista realizará a su costa y entregará mediante correo electrónico, diariamente las fotografías necesarias que reflejen el avance de los tajos, las medidas de seguridad adoptadas y las incidencias habidas.

El Director de la obra podrá, si las características de las obras lo aconsejan, ampliar el número de fotografías anteriormente indicado, así como sus dimensiones o formato.

Al final de la obra el Contratista facilitará en soporte digital, una colección completa de las fotografías realizadas.

Será de cuenta del Contratista la confección o instalación de un cartel de obra de acuerdo con los modelos y normas del Patronato Municipal de Deportes de Ogijares.

1.14 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN CASOS NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se haya estipulado en estas condiciones, siempre que, sin separarse del espíritu y recta interpretación, lo disponga por escrito el Responsable del contrato.

Sin perjuicio de los vigilantes de la obra dependientes de la Inspección de Obra, que será ejercida por el Responsable del contrato y sus delegados facultativos, y que serán



a cargo del Contratista, deberá éste ejercer la necesaria vigilancia y adoptar de un modo general al efectuarse los trabajos, las precauciones necesarias para evitar desgracias y perjuicios, debiendo tener personal técnico competente al frente de los trabajos y responsable de los mismos, domiciliados en la misma localidad.

El Contratista estará obligado a colaborar con otros contratistas o sub-contratistas en la medida que le sea solicitado por la Dirección de obra.

Será cuenta del Contratista indemnizar todos los daños que se causen a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras.

Será, asimismo, de cuenta del Contratista los gastos de ejecución de cuantos ensayos estime oportuno realizar el Director de Obra no pudiendo superar el 1% del Presupuesto de Contrata.

El Contratista deberá asegurar los materiales, maquinaria, obra realizada, instalaciones, etc., así como sus responsabilidades contra terceros, y a su propio personal, contra todo riesgo durante el plazo de ejecución de la obra y su plazo de garantía.

El Contratista deberá obtener, con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del Programa de Trabajos, todos los permisos que se precisen para la ejecución de las obras. Los gastos de gestión derivados de la obtención de estos permisos, serán siempre a cuenta del Contratista. Asimismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal de terrenos para instalaciones, explotación de canteras, préstamos o vertederos, y obtención de materiales.

El Contratista estará obligado a cumplir estrictamente todas las condiciones que hayan impuesto el organismo o la entidad otorgante del permiso, en orden a las medidas, precauciones, procedimientos y plazos de ejecución de los trabajos para los que haya sido solicitado el permiso.

El Contratista estará obligado a evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, cultivos, montes y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudiera producir la ejecución de las obras, la explotación de canteras, los talleres, y demás instalaciones auxiliares, aunque estuvieran situadas en terrenos de su propiedad. Los límites de contaminación admisible serán los definidos como tolerables, en cada caso, por las disposiciones vigentes o por la Autoridad competente.

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes del Director para mantener los niveles de contaminación, dentro de la zona de obras, bajo los límites establecidos en el Plan de Seguridad y Salud preceptuado en este Pliego o, en su defecto, bajo los que el Director fijase en consonancia con la normativa vigente.

En particular, se evitará la contaminación atmosférica por la emisión de polvo en las operaciones de transporte, manipulación y ensilado de cemento, en el proceso de producción de los áridos, trituración de las rocas, clasificación y ensilado, en las plantas de mezclas bituminosas, y en la perforación en seco de las rocas.

Asimismo, se evitará la contaminación de las aguas superficiales por el vertido de aguas sucias, en particular las procedentes del lavado de áridos y del tratamiento de arenas, del lavado de los tajos de hormigonado y de los trabajos de inyecciones de cemento y de las fugas de éstas.



La contaminación producida por los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras, se mantendrá dentro de los límites de frecuencia e intensidad tales que no resulten nocivos para las personas ajenas a la obra ni para las personas afectas a la misma, según sea el tiempo de permanencia continuada bajo el efecto del ruido o la eficacia de la protección auricular adoptada, en su caso.

En cualquier caso, la intensidad de los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras se mantendrá dentro de los límites admitidos por la vigente normativa municipal.

Todos los gastos que originara la adaptación de las medidas y trabajos necesarios para el cumplimiento de lo establecido en materia de contaminación serán de cuenta del Contratista y se suponen incluidos en los precios unitarios del contrato.

El Contratista, antes del comienzo de la obra, deberá conocer la ubicación de los diferentes servicios existentes en la superficie y subsuelo del terreno en que se van a ejecutar las obras, para lo que deberá solicitar de las distintas compañías propietarias de los mismos, información suficiente sobre ellos. Los daños causados en esos servicios, durante la ejecución de las obras, serán imputables al Contratista.

Asimismo, serán de su exclusiva responsabilidad los daños causados a personas o cosas, por una deficiente manipulación o protección y señalización de los citados servicios.

1.15 DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

Antes de los quince (15) días contados a partir de la fecha de la firma del Contrato, el Contratista deberá presentar, por escrito y cuadruplicado, un programa de trabajo, en el que se especifiquen los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de obras, para ser aprobado o modificado por la Dirección. A dicho programa habrá de atenerse la Contrata en lo sucesivo obligándose los plazos parciales de la misma forma que el final.

El Director resolverá sobre el programa presentado dentro de los diez (10) días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer al Programa de Trabajos presentado la introducción de modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas de contrato. En particular, el Contratista está obligado a cumplir los plazos parciales que el Patronato Municipal de Deportes de Ogíjares fije a la vista del Programa de Trabajos.

El Director podrá acordar no dar curso a las certificaciones de obra hasta que el Contratista haya presentado en la debida forma el Programa de Trabajos, cuando éste sea obligatorio, sin derecho a intereses de demora, en su caso, por retraso en el pago de estas certificaciones.

El Programa de Trabajos será revisado cada trimestre por el Contratista y cuantas veces sea éste requerido para ello por la Dirección debido a causas que el Director estime suficientes. En caso de no precisar modificación, el Contratista lo comunicará mediante certificación suscrita por su Delegado.

El Contratista se someterá a las instrucciones y normas que dicte el Director, tanto para la redacción del Programa inicial como en las sucesivas revisiones y actualizaciones. No obstante, tales revisiones no eximen al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en el contrato.



Todos los gastos que originara el cumplimiento del presente Artículo están incluidos en los precios del contrato, por lo que no serán objeto de abono independiente.

1.16 REPLANTEO

El Director de la obras proporcionará las referencias materiales sobre las que habrá de basarse el Proyecto.

Por la Dirección de la Obra se efectuará la comprobación del replanteo de toda la obra o de los replanteos parciales que sean necesarios, debiendo presenciar dichas operaciones el Contratista, el cual se hará cargo de los hitos, marcas, señales, estacas o referencias que se dejen en el terreno, estando obligado a su conservación.

Del resultado de estas operaciones se levantarán actas, por duplicado, que firmarán la Dirección de Obra y el Contratista. A éste se le entregará un ejemplar firmado de cada una de dichas Actas.

El Contratista podrá exponer todas las dudas referentes al replanteo, pero una vez firmada el acta correspondiente quedará responsable de la exacta ejecución de las obras.

El Contratista será responsable de los errores de los replanteos con relación a los planos acotados que el Responsable del contrato le facilite.

A partir de la Comprobación del Replanteo de las obras todos los trabajos de replanteo necesarios para la ejecución de las obras serán realizados por cuenta y riesgo del Contratista, excepto aquellos replanteos que se establezca concretamente que deben ser realizados directamente por el Patronato Municipal de Deportes de Ogijares.

El Director comprobará los replanteos efectuados por el Contratista y éste no podrá iniciar la ejecución de ninguna obra o parte de ella, sin haber obtenido del Director, la correspondiente aprobación del replanteo.

La aprobación por parte del Director de cualquier replanteo efectuado por el Contratista, no disminuirá la responsabilidad de éste en la ejecución de las obras, de acuerdo con los planos y con las prescripciones establecidas en este pliego. Los perjuicios que ocasionaran los errores de los replanteos realizados por el Contratista, deberán ser subsanados a cargo de éste en la forma que indicara el Director.

El Contratista deberá proveer, a su costa, todos los materiales, aparatos y equipos de topografía, personal técnico especializado y mano de obra auxiliar, necesarios para efectuar los replanteos a su cargo y materializar los vértices, bases, puntos y señales niveladas. Todos los medios materiales y de personal citados, tendrán la cualificación adecuada al grado de exactitud de los trabajos topográficos que requiera cada una de las fases del replanteo y el grado de tolerancias geométricas fijado en el presente Pliego de acuerdo con las características de la obra.

En las comprobaciones del replanteo que la Dirección efectúe, el Contratista, a su costa, prestará la asistencia y ayuda que el Director requiera, evitará que los trabajos de ejecución de las obras interfieran o entorpezcan las operaciones de comprobación, y cuando sea indispensable, suspenderá dichos trabajos, sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna. En los replanteos que realice directamente el Patronato Municipal de Deportes de Ogijares y para las comprobaciones de los replanteos que



realice el contratista, éste proveerá a su costa la mano de obra, los materiales y medios auxiliares para la ejecución de los pilares de triangulación, hitos, señales y demás puntos topográficos a materializar en el terreno.

El Contratista ejecutará a su costa los accesos, sendas, escalas, pasarelas y andamios necesarios para la realización de todos los replanteos, tanto los efectuados por él mismo como por el Patronato Municipal de Deportes de Ogíjares, para las comprobaciones de los replanteos y para la materialización de los puntos topográficos citados anteriormente.

El Contratista será responsable de la conservación, durante el tiempo de vigencia del contrato, de todos los puntos topográficos materializados en el terreno y señales niveladas, debiendo reponer, a su costa, los que por necesidad de ejecución de las obras o por deterioro, hubieran sido movidos o eliminados, lo que comunicará por escrito al Director, y éste dará las instrucciones oportunas y ordenará la comprobación de los puntos repuestos.

1.17 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras se fijará en las condiciones administrativas que formarán parte de los documentos de contrata.

Si el Contratista no ejecutase la cantidad de obra especificada en los plazos marcados, se le impondrá la multa que se especifique en el Pliego de Condiciones Económico-Administrativas, y en el caso de que no se hubiera especificado, las que figuran en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

En el caso de fuerza mayor será prorrogable el plazo de terminación de las obras, siendo potestativo de la Comisión de Gobierno concederlo o no. Esta prórroga será propuesta por el Responsable del contrato a petición del Contratista. No serán consideradas causa de fuerza mayor las precipitaciones atmosféricas.

1.18 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez terminadas las obras, la Dirección Facultativa practicará todos los reconocimientos que juzgue necesarios para cerciorarse de que las obras están ejecutadas con arreglo a las condiciones del contrato, procediéndose a la recepción de las mismas. Una vez realizada ésta, el Contratista facilitará todos los planos finales de obra, realizados conforme se indica en el Anexo nº 1 de este Capítulo. Comprobados éstos por la Dirección de la obra, se emitirá la Certificación-Liquidación de las obras.

1.19 PLAZO DE GARANTÍA

Hecha la recepción, empezará a correr el plazo de garantía, que será de un (1) año. Durante este período será de cuenta del Contratista todas las obras de conservación y reparación necesarias, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 30/2007 de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

1.20 DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA



Terminado el plazo de garantía, se reconocerá nuevamente la obra y si está en condiciones de ser recibida, se efectuará la devolución de la fianza.

Si al hacer este reconocimiento se notaran desperfectos que acusen vicios de construcción no achacables al uso, o bien mala calidad de materiales, se notificará al Contratista su existencia, así como el plazo concedido para su reparación, el cual deberá corregirlos. De no hacerlo así, el Patronato Municipal de Deportes de Ogijares procederá a su reparación con carácter subsidiario con cargo a la fianza depositada.

1.21 SUSPENSIÓN DE LAS OBRAS

Cuando el Patronato Municipal de Deportes de Ogijares desee suspender la ejecución de las obras, tendrá que avisar con un mes de anticipación y el contratista tendrá que suspender los trabajos sin derecho a indemnización, siempre, que se le abone el importe de la obra ejecutada y el valor de los materiales acumulados al pie de obra; igual se hará en los casos de rescisión justificada.

Si la suspensión de las obras fuese motivada por el Contratista, el Patronato Municipal de Deportes de Ogijares se reserva el derecho a la rescisión del Contrato, abonando al Contratista tan solo la obra ejecutada, con pérdida de garantía como indemnización de perjuicios irrogados a la Administración, quedando siempre obligado el Contratista a responder de los perjuicios superiores.

1.22 PAGO DE LAS OBRAS

El pago de las obras se verificará en la forma que se establezca en el Pliego de Condiciones Económico- Administrativas.

1.23 CONTRADICCIONES

En el caso de contradicción entre este Pliego y el Pliego de Condiciones Económico- Administrativas que se formule por el Patronato Municipal de Deportes de Ogijares, se entiende que regirá el último Pliego en lugar de éste. Se aclara que, en lo no previsto en dicho Pliego, será de aplicación el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

1.24 ACTUALIZACIÓN

El presente Pliego será objeto de las modificaciones que le imponga la evolución normal de la técnica, y de aquellas otras que vengan impuestas por nuevas legislaciones sobre su contenido y finalidad.



2. CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES. DISPOSICIONES GENERALES

Todos los materiales que se empleen en las obras, aunque no se haga mención expresa de ello en este Pliego, deberán cumplir las mejores condiciones de calidad conocida, dentro de su clase.

No se procederá al empleo de los materiales sin que éstos sean examinados y aceptados en los términos que prescriben las respectivas condiciones estipuladas para cada clase de material. Este reconocimiento previo, no constituye su recepción definitiva pudiendo rechazarlos la Dirección de la Obra aún después de colocados, si no cumpliesen con las condiciones debidas en las pruebas, ensayos o análisis, todo ello en los términos que se precisan en este Pliego de Condiciones, debiendo reemplazarlos el Contratista por otros que cumplan con las condiciones debidas.

Se realizarán cuantos análisis mecánicos, físicos o químicos, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, o partes de la construcción, se ordenen por el Director de las Obras, que serán ejecutados por el Laboratorio que designe la Dirección, siendo los gastos que se ocasionen por cuenta del Contratista.

2.1 TERRAPLENES

Los materiales a emplear en terraplenes serán suelos, o materiales locales, exentos de materia vegetal y cuyo contenido en materia orgánica sea inferior a dos (2) por ciento en peso.

La densidad mínima de los suelos empleados en la ejecución de terraplenes será de uno con sesenta y cinco kilogramos por decímetro cúbico ($1,65 \text{ Kg/dm}^3$) en el ensayo Próctor Normal.

No contendrá más de un veinticinco por ciento (25%) de elementos de dimensiones superiores a quince (15) centímetros.

En cuanto a su plasticidad las tierras cumplirán las condiciones siguientes:

$$LL < 65 \text{ o bien Si } LL > 40, \text{ el } IP > 0,73 (LL - 20)$$

El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga con placa (Ev2) según NLT 357, será superior a sesenta megapascals ($Ev2 > 60 \text{ Mpa}$).

La relación K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga con placa, Ev2, y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, Ev1, será inferior a dos con dos ($K < 2,2$).

En el ensayo de la huella, ésta no será superior a 3 mm.

Las características de las tierras se comprobarán, antes de su utilización, mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación:

Por cada mil (1.000) metros cúbicos (m^3) o fracción de tierras a emplear:

- Un (1) ensayo Próctor Normal.
- Un (1) ensayo de contenido de humedad.



- Un (1) ensayo granulométrico.

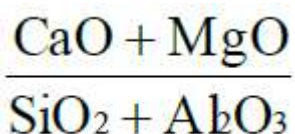
Por cada mil (1.000) metros cuadrados (m²) de superficie de coronación de terraplén o fracción, un ensayo de carga con placa.

En los casos que el Responsable del contrato de las Obras lo estime conveniente, podrá emplearse cenizas volantes o escorias xde alto horno, sobre todo en aquellas zonas donde el terraplén tenga más exigencias de calidad.

Las cenizas volantes que se utilicen en los terraplenes, estarán constituidas por residuos sólidos pulverizados, procedentes de la combustión del carbón, pulverizado de centrales térmicas o similares que son recogidos por ciclones o separadores mecánicos o electrostáticos; y cumplirán las siguientes condiciones: Mg O < 4%; inquemados menos del 8%; SO3 menos del 4%; lo retenido en el tamiz nº 200 será menor del 25% en peso y en el tamiz nº 30 será menor del 2% en peso, 11 = 40. Curvas planas en el Proctor Modificado con densidades secas no menores de 1,25 para un 25% de humedad permeabilidad $U = 10^{-5}$ cm/seg.; cohesión nula : para la humedad óptima del Proctor ángulo de rozamiento interno >20°. La densidad que habrá de obtenerse será igual o superior al 95% del Ensayo Proctor Modificado.

Las escorias de alto horno a utilizar en terraplenes estarán constituidas por productos obtenidos directamente del alto horno por enfriamiento lento, y cumplirán las siguientes condiciones:

La relación:



La absorción de agua será menor del 5% en peso; el coeficiente de calidad en el Ensayo de Los Angeles será inferior a cincuenta (50); y el tamaño máximo de los productos una vez compactado será inferior a cien milímetros (100 mm).

No se permitirá el empleo de escorias de acería.

2.2 DESMONTES

En los cincuenta (50) centímetros superiores de las zonas de desmonte se exigirán las mismas condiciones que las que, de acuerdo con el anterior artículo, se han exigido a las tierras empleadas en la ejecución del terraplén.

2.3 MATERIAL FILTRANTE PARA ZANJAS DE DRENAJE Y TRASDOS DE MUROS

El material filtrante será granular, con un equivalente de arena superior a treinta (30) y una curva granulométrica regular y continua que cumpla las condiciones siguientes:

$$\frac{D_{15} \text{ filtro}}{D_{85} \text{ terreno}} < 5 \quad \frac{D_{15} \text{ filtro}}{D_{15} \text{ terreno}} > 5 \quad \frac{D_{50} \text{ filtro}}{D_{50} \text{ terreno}} < 25$$

Se denomina Di al tamaño de la malla por la que pasa el i% de material.



Cuando el material filtrante rodee una tubería perforada o con juntas abiertas, cumplirá la condición:

$D_{85} \text{ filtro} > 1,0 a$, siendo a la dimensión de las aberturas de la tubería.

Para evitar que el material filtrante se segregue durante su colocación, su coeficiente de uniformidad C_u será inferior a veinte (20), siendo:

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

2.4 TUBOS PARA DRENES SUBTERRANEOS

Los tubos a emplear para drenes subterráneos serán de hormigón poroso o cualquier otro material sancionado por la experiencia.

Los tubos estarán bien calibrados y sus generatrices serán rectas o con la curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales. La flecha máxima será de un centímetro/metro (1 cm/m) medido por el lado cóncavo de la tubería.

La capacidad de filtración será, en todo caso, superior a cincuenta (50) litros por minuto y dm de superficie, bajo una carga hidrostática de un (1) Kg./cm².

Los tubos de hormigón poroso de sección circular se someterán a un ensayo de carga, sobre una generatriz, estando apoyado el tubo en dos puntos separados 24 mm

Las cargas de rotura mínima serán:

$\varnothing < 35 \text{ cm}$ 1.000 Kg/m. l.

$\varnothing > 35 \text{ cm}$ 1.500 Kg/m. l.

Su superficie interior será lisa y la forma y dimensiones se ajustarán a lo que sobre el particular se indique en los planos del Proyecto y las tolerancias que señale el Director de Obra.

2.5 AGUA

En la composición de los morteros y hormigones, y en los lavabos de arenas, piedras y fábricas, se utilizarán solamente aguas que cumplan las prescripciones exigidas en la EHE-08.

2.6 CEMENTOS

Para el cemento Portland que se emplee en las obras de este Proyecto regirá el Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos y la EHE-08.

La utilización de otros cementos deberá ser autorizada expresamente por la Dirección de la Obra.



2.7 ÁRIDOS PARA HORMIGONES

Los áridos serán los definidos en el art. 28 de la EHE-08.

Procederán de graveras o se producirán en cantera por trituración, pero no indiferentemente, pues su procedencia y uso, en cada caso, deberá ser aprobada por el Director de la Obra.

Las características físicas y químicas de los áridos reunirán las condiciones prescritas en la Instrucción para el Proyecto y ejecución de obras de hormigón. Los áridos procedentes de graveras se lavarán y clasificarán mecánicamente. Los procedentes de canteras se triturarán, lavarán, en su caso, y se clasificarán mecánicamente. Se almacenarán de forma que no se mezclen con materiales extraños. Los áridos de diferentes tamaños serán almacenados en montones separados.

Los áridos se clasificarán en dos tamaños, cuya denominación es la que sigue:

- Arena, árido que pasa por el tamiz de 4 mm de luz de malla.
- Grava, árido que resulta retenido por el tamiz de 4 mm de luz de malla.

2.8 HORMIGONES

A los efectos de este Pliego de Condiciones, el hormigón queda definido por sus resistencias características según la clasificación de la EHE-08.

Para establecer la dosificación el Constructor deberá recurrir a ensayos previos con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones que le exigen en este Pliego.

La dosificación de los distintos materiales se hará siempre en peso, con la excepción de los áridos que podrán dosificarse en peso o volumen. Se comprobará sistemáticamente el contenido de humedad de los áridos a corregir, en caso necesario, la cantidad de agua.

En el ensayo del cono de Abrams no se admitirán, en principio, descensos superiores a dos (2) centímetros. Para cada caso el Director fijará la proporción agua/cemento, la cual, a la vista de sucesivos ensayos, determinará finalmente, según el tipo de hormigón y el máximo descenso tolerable en el ensayo anteriormente citado.

Los hormigones para pavimentos se definirán por su resistencia a flexotracción (HF-35, HF-40) y no por su resistencia a compresión simple. Se utilizarán dos tipos de hormigón: el HF-35 y el HF-40, cuyas resistencias características a flexotracción a los 28 días son iguales a 35 Kp/cm² y a 40 Kp/cm², respectivamente.

No obstante, se puede considerar, en primera aproximación, que un HF-35 equivale a un hormigón 225 Kg/cm², y un HF-40 a uno de 275 Kg/cm². A igualdad de resistencias a compresión, los áridos calizos o de machaqueo proporcionan en general resistencias a flexotracción superiores a las obtenidas con áridos silíceos rodados.

Dado que los hormigones para pavimentos deben poseer además una serie de cualidades adicionales (resistencia al desgaste superficial, a los agentes atmosféricos, etc.) es importante tener en cuenta los siguientes puntos:



- El cociente entre el peso del agua y el del cemento no debe ser superior a 0,55. Los hormigones con relaciones agua/cementos mayores presentan, en general, peores resistencias, tanto mecánicas como al desgaste superficial; mayor peligro de fisuración por retracción, etc.
- Las mejoras de la trabajabilidad del hormigón no se deben nunca obtener aumentando la cantidad de agua sino añadiendo aditivos plastificantes o superplastificantes.
- En las zonas con heladas frecuentes se deben utilizar aditivos aireantes, que tienen además un efecto plastificante. El volumen de aire ocluido con respecto al del hormigón debe oscilar entre un 4% y un 6%.
- El asiento en el cono de Abrams del hormigón a utilizar debe estar comprendido entre 4 cm y 8 cm (hormigón plástico) si la ejecución es mecanizada. En caso de utilizar hormigones superplastificados dicho asiento debe ser superior a 15 cm. Por el contrario, el hormigón compactado con rodillo tiene un asiento nulo.
- En caso de emplearse un superplastificante, la adición del mismo se debe realizar inmediatamente antes del vertido del hormigón, debido a que su efecto no dura más de media hora.

La limpieza y calidad de los áridos deben ser similares a las exigidas en los hormigones en general. La arena será de naturaleza silíceas al menos en un 30%, con objeto de que el pavimento tenga una adecuada resistencia superficial al desgaste.

Para establecer la dosificación definitiva de los hormigones se deben realizar ensayos previos a fin de obtener una composición que cumpla con los requisitos de resistencia, trabajabilidad, etc. Como orientación pueden servir los valores de partida que se indican en la tabla siguiente:

DOSIFICACIONES TIPO PARA HORMIGONES DE PAVIMENTOS

Tipo de hormigón	Dosificación por m³		
	Áridos	Cemento	Agua
HF-40 (consistencia plástica).	arena 0-5 mm = 725 Kg. gravilla 5-20 mm = 600 Kg. grava 20-40 mm = 650 Kg.	300 Kg.	155 l
HF-35 (consistencia plástica).	arena 0-5 mm = 750 Kg. gravilla 5-20 mm = 600 Kg. grava 20-40 mm = 650 Kg.	275 Kg.	150 l
HF-40 (superplastificado).	arena 0-5 mm = 725 Kg. gravilla 5-20 mm = 600 Kg. grava 20-40 mm = 650 Kg.	300 Kg.	135 l + 3 Kg. superp.
HF-35 (superplastificado).	arena 0-5 mm = 750 Kg. gravilla 5-20 mm = 600 Kg. grava 20-40 mm = 650 Kg.	275 Kg.	130 l + 2,75 kg. superp.



2.8.1 ADITIVOS

En principio los aditivos se clasificarán en:

- A) Aireantes.
- B) Plastificantes, retardadores, acelerantes químicos.

A) Aireantes serán los materiales que, añadidos durante el mezclado, originan burbujas de 0,15 mm en 1 mm de diámetro ocluidas en el interior del hormigón.

Deberán cumplir las siguientes características:

1) La resistencia a compresión, a cualquier edad del hormigón conteniendo aireante, no será inferior al 90% de la obtenida en un hormigón de iguales características, pero sin el aditivo.

2) La dosificación del aireante no excederá del 4% en peso del cemento utilizado como conglomerante.

3) El porcentaje de exudación de agua del hormigón que contiene el aditivo, no excederá del 65% de la exudación que produce el mismo hormigón sin la adición.

- B) Plastificantes, retardadores, acelerantes químicos.

Serán los aditivos químicos que se añaden al hormigón de cemento Portland en obra con la intención de obtener algunas de las propiedades siguientes:

Tipo 1.- Mezclar con menos contenido de agua.

Tipo 2.- Mezclar con comienzo de fraguado retardado. Tipo 3.- Mezclar con comienzo de fraguado acelerado. Tipo 4.- Efecto retardador y menor cantidad de agua. Tipo 5.- Efecto acelerador y menor cantidad de agua.



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA INSTALACIÓN DE UN PUMPTACK EN SANT PERE DE TORELLÓ

Las exigencias físicas para estos aditivos serán las siguientes:

PROPIEDADES	TIPOS				
	1	2	3	4	5
Contenido en agua %	90	-	-	95	95
Tiempo de fraguado - Desviación del patrón en horas					
Inicial					
Mínimo	-	+1	-1	-1	-1
Máximo	1	+3	-3	+3	-3
Final					
Mínimo	-	-	-1	-	-
Máximo	+1	+3	-	+3	-1

PROPIEDADES	TIPOS				
	1	2	3	4	5
Resistencia a compresión en %:					
3 días	110	90	125	110	125
7 días	110	90	100	110	110
28 días	110	90	100	110	110
6 meses	100	90	90	100	100
1 año	100	90	90	100	100
Retracción máxima	135	135	135	135	135

Los % se refieren a un hormigón de control tipo sin aditivo

2.8.2 COLORANTES

Se definen como colorantes para hormigones, las sustancias que se incorporan a su masa para dar color al hormigón.

La aceptación de un producto colorante, así como su empleo, será decidida por el Director, a la vista de los resultados en los ensayos previos cuya realización ordene.

El producto colorante, para poder ser empleado, deberá cumplir las condiciones siguientes:



- Proporcionar al hormigón una coloración uniforme.
- Ser insoluble en agua.
- Ser estable ante la cal y álcalis del cemento.
- No alterar apreciablemente el proceso de fraguado y endurecimiento, la estabilidad de volumen ni las resistencias mecánicas del hormigón con él fabricado.
- No se producirá decoloración del hormigón con la luz solar.
- La dosificación de cualquier pigmento no excederá del diez por ciento (10%) del contenido de cemento, en peso.

2.9 MORTEROS

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente puede contener algún producto de adición para mejorar sus propiedades, como contrarrestar la retracción, cuya utilización deberá ser aprobada, previamente, por el Responsable del contrato.

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establece la siguiente dosificación de mortero de cemento Portland: Una (1) parte de cemento, tres (3) partes de árido fino, ambas medidas en volumen, y suficiente agua para dar a la mezcla una consistencia adecuada para su aplicación en obra.

La resistencia característica mínima del mortero será 300 Kg/cm².

Para su fabricación sólo pueden emplearse arenas naturales o procedentes de machaqueo de productos de cantera. Su granulometría estará dentro de los límites que se especifican a continuación:

% que pasa		
Tamiz	Arena Natural	Arena de
4,76 mm	100	100
2,38 mm	95-100	95-100
1,19 mm	70-100	70-100
0,595 mm	40-75	40-75
0,297 mm	10-35	20-40
0,149 mm	2-15	10-25
0,074 mm	-	0-10

no se admitirán cambios en el módulo de finura de la arena superiores a 0,20 (siendo el módulo de finura, la suma de los porcentajes retenidos en cada tamiz dividida por 100).

2.10 MADERA PARA ENCOFRADOS

Procederá de troncos en sazón, generalmente pino o castaño, y será sana y exenta de nudos. Deberá haber sido secada al aire al menos durante dos (2) años, protegida del sol y de la lluvia.

Estará exenta de cualquier defecto que perjudique su solidez y buen aspecto, como fracturas, grietas, nudos, albura, manchas, apollillados, acebolladura y cualquier otro defecto.



La dureza tangencial en la escala Chalais Mendon, mayor de 1,80 y menor que 6. Contenido humedad < 15%.

Peso específico entre 0,40 y 0,60 Tm/m³. Higroscopicidad normal.

Peso de contratación volumétrica entre 0,35 y 0,55%. Dureza ≤ 4 .

Resistencia a compresión axial ≥ 300 Kg/cm². Resistencia perpendicular a las fibras ≥ 100 Kg/cm².

Resistencia a la flexión estática, con su cara radial hacia arriba ≥ 300 Kg/cm². Resistencia a la flexión estática, con su cara radial hacia el costado ≥ 300 Kg/cm². Módulo de elasticidad > 90.000 Kg/cm².

Resistencia a tracción paralela a la fibra > 300 Kg/cm². Resistencia a tracción perpendicular a la fibra > 25 Kg/cm².

Resistencia a la hienda en dirección paralela a la fibra > 50 Kg/cm².

El espesor mínimo de las tablas de encofrado será de 25 mm y en caras planas, el ancho mínimo será de 100 mm.

2.11 MOLDES, CIMBRAS Y ENCOFRADOS

Deberán cumplir lo dispuesto en EHE-08.

Las caras interiores de los moldes y encofrados no dejarán huella superior a dos (2) milímetros y una vez usados serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los modelos a utilizar serán previamente presentados al Director de Obra para su aprobación.

Los encofrados de madera serán machihembrados y de rigidez suficiente para que no sufran deformaciones con el vibrado del hormigón, ni dejar escapar mortero por las juntas.

La disposición de las cimbras, medios auxiliares, etc., será propuesta por el Contratista al Director.

La madera aserrada nueva, que vaya a estar en contacto con el hormigón, se encalará o lavará previamente con agua caliza, la que provenga de anteriores usos se presentará limpia de hormigón que provenga de anteriores usos se presentará limpia de hormigón e impurezas, exenta de alabeos y grietas cumpliendo las mismas condiciones generales que en la recepción de madera para encofrados.

Cuando no se compruebe este punto, el número de puestas no será mayor de 3.

La disposición general de las uniones se realizará favoreciendo el trabajo a compresión de la madera.

Los clavos se distribuirán uniformemente en la superficie de contacto de ambas piezas a unir, y lo más alejados posible entre sí, con separación de los bordes y entre ejes no menor de 6 diámetros del clavo en la dirección de la madera de la madera de espesor menor.



Siempre que se pueda los cubrejuntas serán dobles. Siempre que quepan en la superficie a clavar se tenderá a clavos de diámetro pequeño en maderas duras. Los empalmes de tablas en tableros se realizarán sin que las colaterales estén empalmadas en el mismo punto.

Los empalmes de costillas, tornapuntos y sopandas se realizarán con doble cubrejunta de igual escuadría y longitud a cada lado de la junta, no menor de dos veces el lado mayor de la escuadría que se empalma.

Cuando tengan que quedar retales, chaflanes, etc. se emplearán berenjenos de por lo menos 15 x 15 mm.

Los cofres no tendrán aberturas superiores a 1 mm para lo cual la madera aserrada en contacto con el hormigón se dispondrá a tope.

En los costeros de muros se dispondrán aberturas provisionales de 250 cm² de superficie, a separación vertical y horizontal no mayor de 1 y 2 m, respectivamente, para limpieza eventual y comprobación de que el hormigón llena el cofre. Se dispondrá una abertura en la parte inferior de los soportes de 250 cm² de superficie.

Los extremos de los tableros irán cosidos a otros tableros o a elementos auxiliares como collarines en la parte superior de los soportes.

El cofres se independizará de medianerías en las juntas de dilatación y articulaciones para no coartar el libre movimiento del elemento de hormigón al endurecer.

Cuando entre tableros o tablero y encofrado perdido se dispongan separadores o tirantes, se cuidará de poder retirarlos sin que puedan quedar embebidos en el hormigón, salvo especificación en contra del Director, rellenándose posteriormente los huecos con mortero de cemento 1.3.

Se dispondrán los tirantes tensándolos y abrazando exteriormente las costillas del tablero.

Cuando la resistencia del terreno sea inferior a 1 Kg/cm², se dispondrán retales de tablonos bajo las cuñas de las tornapuntas.

Para elementos lineales horizontales, la luz de vano no será mayor de 5 metros y la flecha máxima admitida para elementos a flexión será de 1/500 y nunca mayor de 2 cm de la separación entre apoyos.

No se permitirá la circulación de operarios entre puntales una vez terminado el encofrado, en todo caso se realizará junto a puntales arriostrados sin golpearlos.

La circulación sobre tableros de fondo, de operarios y/o carretillas manuales se realizará repartiendo la carga sobre tablonos elementos equivalentes.

No se transmitirá al encofrado vibraciones de máquinas.

En épocas de fuertes vientos se atirantarán con cables o cuerdas, al menos los encofrados de elementos verticales de hormigón con esbeltez mayor de 10.

En épocas de fuertes lluvias se protegerán los fondos de vigas y forjados con lonas impermeabilizadas o plásticos.



No se trabajará en encofrados cuando haya vientos superiores a 50 Km/h, en la proximidad a líneas eléctricas o en la misma vertical que otros operarios sin protección.

Los paneles de los encofrados metálicos tendrán su estructura formada por perfiles en L, U y sus paredes serán de chapa de 2 a 4 mm de espesor, fijadas con soldadura.

Las piezas deberán estar exentas de alabeos y abolladuras y sus caras estarán completamente lisas sin raspaduras y limpias de hormigón e impurezas, admitiéndose una tolerancia máxima en su flecha del 2%.

En los extremos de cada pieza, en los cantos, llevarán unos machos o vástagos, los cuales penetrarán en los orificios de otro tablero, lo que les permite obtener varias dimensiones de acuerdo con la sección de la estructura a encofrar.

Para su colocación, en primer lugar se replanteará la estructura a encofrar mediante unos elementos de base que consisten en unas láminas de acero con una serie de pernos dispuestos sobre las mismas, de manera que la arista interior de dichos elementos coincida con lo que va a ser el paramento definitivo de la estructura ya hormigonada. Una vez situados estos elementos de la base, se procede al montaje de los paneles.

Los paneles no se pueden limpiar con gasoil.

La temperatura máxima de uso del encofrado será de 35°C.

La separación máxima entre paneles será de 1,5 mm para evitar la pérdida de lechada.

2.12 ACERO EN REDONDOS

El acero en redondos cumplirá las prescripciones impuestas para las barras de acero en EHE-08.

En todo caso, el control de calidad de los aceros en redondo empleados en la obra se efectuará a nivel medio conforme se define en la citada Instrucción.

2.13 LADRILLOS

Se definen como ladrillos macizos los prensados de arcilla cocida, en forma de paralelepípedo rectangular, en los que se permiten perforaciones paralelas a una arista de volumen total no superior al diez por ciento (10%) del total aparente, rebajes en el grueso siempre que éste se mantenga íntegro en un ancho mínimo de dos (2) centímetros de una soga y de los tizones, que el área rebajada sea menor del cuarenta por ciento (40%) de la total y que el grueso mínimo no sea menor de un tercio (1/3) del nominal.

Se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta, y capaces de soportar, sin desperfectos una presión de doscientos kilogramos por centímetro cuadrado (200 Kg/cm²).
- Carecer de manchas, florecencias, quemados, grietas, coqueas, planos de exfoliación y materias extrañas, que puedan disminuir su resistencia y duración. Darán sonido claro al ser golpeados con un martillo y serán inalterables al agua.



- Tener suficiente adherencia a los morteros.

Los ladrillos macizos estarán perfectamente moldeados, y presentarán aristas vivas y caras planas, sin imperfecciones ni desconchados aparentes.

Sus dimensiones serán:

- veinticuatro (24) centímetros de soga.
- once centímetros y medio (11,5) de tizón.
- cuatro (4) centímetros de grueso.

Se aceptarán tolerancias, en más o en menos, de hasta cinco milímetros (5 mm) en su soga, cuatro (4) milímetros en su tizón, y solamente dos (2) milímetros en su grueso. Como desviación máxima de la línea recta se admitirá en toda arista o diagonal superior a once centímetros y medio (11,5), la de tres (3) milímetros y de dos (2) milímetros en las inferiores.

Su capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento (14%) en peso, después de un (1) día de inmersión.

2.14 FUNDICIÓN

Los elementos de fundición se ajustarán a la forma y dimensiones indicadas en los planos.

La fundición será de segunda fusión. La fractura presentará un grano fino y homogéneo. Deberá ser tenaz y dura, pudiendo sin embargo trabajarla con lima y buril. No tendrá bolsas de aire o huecos, manchas, pelos y otros defectos que perjudiquen a su resistencia ni a la continuidad y buen aspecto de la superficie.

Los agujeros se practicarán siempre en taller.

La resistencia mínima a tracción será de quince (15) kilogramos por milímetro cuadrado (Kg/mm^2).

2.15 EXPLANADA MEJORADA

Los materiales a emplear en explanadas mejoradas serán suelos seleccionados, o materiales locales, exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas.

Carecerán de elementos con tamaño superior a setenta y seis (76) milímetros (tamiz 3º ASTM), o a la mitad de espesor de la tongada compactada, y la fracción cernida por el tamiz 200 ASTM sea inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.

El material utilizado deberá cumplir las especificaciones exigidas para los terraplenes.

2.16 SUB-BASES

Los materiales a emplear en la construcción de sub-bases, serán de piedra machacada, grava natural, arena, o mezclas de estos materiales que no contengan materia orgánica ni terrones de arcilla y cumplan las condiciones a continuación expuestas cuando se ensayen de acuerdo con las normas indicadas:



a1) Un coeficiente de desgaste (UNE-EN 1744-1) inferior a treinta y cinco (35). a3) Un equivalente de arena (UNE-EN 933-8) superior a 25.

a3) Un límite líquido (UNE-103.104) no plástico.

a4) Contenido de compuestos de azufre totales (UNE-EN 1744-1) inferior al 0,5%. a5) Índice de lajas (UNE-EN 933-3) inferior a treinta y cinco (35).

a6) La curva granulométrica, determinada mediante la NLT-150/63, deberá quedar dentro de uno de los usos 1 ó 2 del cuadro siguiente:

HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS NATURALES. CERNIDO ACUMULADO (% EN MASA).

TIPO DE ZAHORRA NATURAL	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	50	40	25	20	3	4	2	0,500	0,250	0,063
ZN 40	100	80-95	65-90	54-84	35-63	22-46	15-35	7-23	4-18	0-9
ZN 25	-	100	75-95	65-90	40-68	27-51	20-40	7-26	4-20	0-11
ZN 20	-	-	100	80-100	45-75	32-61	25-50	10-32	5-24	0-11

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

Ensayos:

Antes de emplearlo se hará, como mínimo, los siguientes ensayos del material. Por cada mil (1.000) metros cúbicos o fracción de material a emplear:

Dos (2) ensayos de equivalente de arena. Un (1) ensayo de Los Angeles.

Un (1) ensayo granulométrico.

Un (1) ensayo Próctor modificado. Un (1) ensayo límite líquido.

Estos ensayos se harán de acuerdo con las normas que se indican.

Asimismo, se podrá utilizar como sub-base la escoria procedente de alto horno con tamaño máximo de árido, una vez compactada la capa, de 10 cm.

En todo caso, queda prohibida la utilización de escoria de acería.

2.17 BASES

2.17.1 BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL

Los materiales a emplear en la construcción de bases de zahorra serán piedra machacada, grava o una mezcla de éstas. Contendrán como mínimo un setenta por ciento (70%) en peso, de elemento machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura y no contendrán materia vegetal u orgánica ni terrones de arcilla y que cumpla las condiciones a continuación expuestas cuando se ensayan de acuerdo con las normas indicadas:



- a1) Un coeficiente de desgaste Los Angeles (NLT - 149/63) inferior a 35.
- a2) La pérdida del árido sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o magnésico, en cinco ciclos inferiores al 12% y 15%, respectivamente.
- a3) Un equivalente de arena de la fracción que pasa por el tamiz de 0,42 mm superior a 35.
- a4) Como mínimo, un setenta por ciento (70%) en peso, de la grava machacada presentarán dos (2) o más caras fracturadas.
- a5) El límite líquido deberá ser no plástico. a6) El índice plástico deberá ser inferior a 6.
- a7) El porcentaje de piezas alargadas y/o planas, determinado por inspección visual, no deberá exceder el 5%.
- a8) La curva granulométrica, determinada de acuerdo con la UNE-EN 933-1, deberá quedar dentro de los usos siguientes:

ZAHORRA ARTIFICIAL	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA 25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO EN ZAHORRA ARTIFICIAL.

CARACTERÍSTICA		UNIDAD	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO
			T00 a T1
Cernido por los tamices UNE-EN 933-2	> 4 mm	% sobre la masa total	± 6
	≤ 4 mm		± 4
	0,063 mm		± 1,5
Humedad de compactación		% respecto de la óptima	± 1

Ensayos:

Antes de emplearlo se harán, como mínimo, los siguientes ensayos del material: Por cada 1.000 m³ o fracción del material a emplear:

Dos (2) ensayos índice de lajas. Un (1) ensayo granulométrico. Un (1) ensayo Los Angeles.

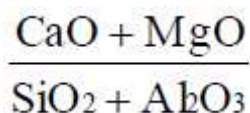
Un (1) ensayo límites de Atterberg. Dos (2) ensayos equivalente de arena.

2.17.2 BASES DE ESCORIA

Las bases de escoria estarán constituidas por escorias procedentes de Alto Horno, obtenidas por enfriamiento lento, machacadas.



En ellas, la relación :



estará comprendida entre 1,05 y 1,15; tendrá un bajo contenido en hierro, debiendo, asimismo, eliminarse todo los restos de fundición que se detecten durante el extendido y compactación, así como aquellos tamaños, que tras sufrir el proceso de compactación, resulten mayores de 10 cm.

La absorción de agua será inferior al 5% en peso y el coeficiente de calidad, medido en el ensayo de Los Angeles, será inferior a cincuenta (50).

El máximo contenido de azufre será del 2%.

El coeficiente de actividad, cumplirá $20 < < 40$.

En ningún caso podrá utilizarse cualquier otro tipo de escoria que no sea la procedente de Alto Horno. Expresamente, queda prohibida la utilización de escorias de acería en cualquier capa del firme.

2.18 ÁRIDOS A EMPLEAR EN LAS MEZCLAS BITUMINOSAS

Los materiales a emplear en la fabricación de mezclas bituminosas serán compuestos de materia pétreo machacada o natural.

No contendrán polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas y cumplirán las condiciones siguientes cuando se ensayen de acuerdo con las normas indicadas:

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN-933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas de firme, o contaminar corrientes de agua.

El árido procedente del reciclado de mezclas bituminosas, se obtendrá de la disgregación por fresado o trituración de capas de mezcla bituminosa. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del reciclado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas).



2.18.1 ÁRIDO GRUESO

Se define como árido grueso la fracción del mismo que queda retenida en el tamiz 2,5 mm de la UNE-EN-933-2.

La proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% EN MASA).

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	100		100	≥ 90	≥ 75
INTERMEDIA			≥ 90		≥ 75
BASE	100	≥ 90	≥ 75		-

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

ÍNDICE DE LAJAS DEL ÁRIDO GRUESO.

TIPO DE MEZCLA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
DENSA, SEMIDENSA Y GRUESA	≤ 20	≤ 25	≤ 30	≤ 35	
DRENANTE			≤ 25		-

El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 097-2, cumplirá la tabla siguiente:

COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES DEL ÁRIDO GRUESO.

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00 y T0	T1 y T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA DRENANTE	≤ 15	≤ 20	≤ 25	-
RODADURA CONVENCIONAL	≤ 20	≤25		≤ 25
INTERMEDIA	≤ 25			≤ 25
BASE		≤ 30	≤ 30	-

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según el anexo D de la UNE 146130, será el siguiente:

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
T00	T0 y T1	T2	T3, T4 y arcenes
≥ 0,55	≥ 0,50	≥ 0,45	≥ 0,40

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos, y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Para la capa de rodadura, el 30% del árido grueso será silíceo.



2.18.2 ÁRIDO FINO

Se define como árido fino la fracción de árido total que pasa por el tamiz 2,0 mm y queda retenido en el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

El árido fino será arena procedente de machaqueo o una mezcla de ésta y arena natural.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

El árido fino procedente de machaqueo, se obtendrá de material cuyo coeficiente de desgaste Los Angeles cumpla las condiciones exigidas para el árido grueso.

Se admitirá que la adhesividad es suficiente cuando el índice de adhesividad sea superior a cuatro (4).

Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que el Responsable del contrato autorice el empleo de un aditivo adecuado, definiendo las condiciones de su utilización.

2.18.3 POLVO MINERAL

Se define como polvo mineral, la fracción mineral que pasa por el tamiz 0,063 UNE-EN 933-2.

El polvo mineral procederá de machaqueo de los áridos o será de aportación como producto comercial o especialmente preparado para este fin.

El polvo mineral será totalmente de aportación en la capa de rodadura y la intermedia, excluido el que quede inevitablemente adherido a los áridos, que no podrá rebasar el 2% de la masa de la mezcla.

La densidad aparente del polvo mineral, determinada por medio del ensayo de sedimentación en tolueno según la Norma NLT 176, estará comprendida entre cinco décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 gr/cm³) y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,8 gr/cm³).

El coeficiente aparente del polvo mineral, determinada por medio del ensayo de sedimentación en tolueno según la Norma NLT-180/74, será inferior a seis décimas (0,6).

2.19 LIGANTES BITUMINOSOS

Definición.

La definición de cada clasificación de los ligantes bituminosos viene incluida en el artículo siguiente:

1.- Betunes Asfálticos. Se definen los betunes asfálticos como los productos bituminosos sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o cracking, que contienen un pequeño tanto por ciento de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA INSTALACIÓN DE UN PUMPTACK EN SANT PERE DE TORELLÓ

2.- Betunes Fluidificados. Se definen los betunes fluidificados como los productos resultantes de la incorporación a un betún asfáltico de fracciones líquidas, más o menos volátiles, procedentes de la destilación de petróleo.

Características físicas exigidas:

1.- Betunes Asfálticos.

Los betunes asfálticos serán homogéneos, libres de agua y no formarán espuma cuando se calienten a ciento setenta y cinco grados centígrados (175° C).

Además y de acuerdo con su designación, cumplirán las exigencias que se señalan en los cuadros adjuntos:

ESPECIFICACIONES DE LOS BETUNES ASFÁLTICOS

Características		Unidad	Norma NLT	B13/22		B 40/50		B 60/70		B 80/100		B 150/200	
				Mín	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Betún original													
Penetración 25°C/100 g/5 s		0,1 mm	124	13	22	40	50	60	70	80	100	150	200
Índice de penetración			181	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1
Punto de reblandecimiento Anillo y Bola		°C	125	60	72	52	61	48	57	45	53	38	45
Punto de fragilidad frass		°C	182		+1		-5		-8		-10		-15
Ductilidad 5 cm/min	a 15°C	cm	126										
	a 25°C			10		70		90		100		100	
Solubilidad en tolueno		%	130	99,5		99,5		99,5		99,5		99,5	
Contenido en agua (en %)		%	123		0,2		0,2		0,2		0,21		0,2
Punto de inflación		°C	127	235		235		235		235		235	
(*) Densidad relativa 25°C/15°C			122	1,0		1,0		1,0		1,0		1,0	
Residuo después de película													
Variación de masa		%	185		0,5		0,8		0,8		1,0		1,4
Penetración 25°C/100g/5s		% p.o.	124	60		55		50		45		40	
Variación punto de reblandecimiento A y B (*)		°C	125		7		8		9		10		11
Ductilidad 5 cm/min	a 15°C	cm	126										
	a 25°C			5		40		50		75		100	

(*) Valores orientativos



ESPECIFICACIONES DEL BETÚN FLUIDIFICADO PARA RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

Características		Unidad	Norma NLT	FM 100	
				Mínimo	Máximo
BETÚN FLUIDIFICADO					
Punto de inflamación		°C	136	38	
Viscosidad Saybot Furol a 25°C		s	133	75	150
Destilación (% sobre volumen total destilado hasta 360°C)	α 225°C	%	134		25
	α 260°C			40	70
	α 316°C			75	93
Residuo de destilación a 360°C (% en volumen por diferencia)		%	134	50	60
Contenido en agua (en volumen)		%	123		0,2
RESIDUO DE DESTILACIÓN					
Penetración (25°C/100g/5s)		0,1 mm	124	120	300
Ductilidad (25°C/5cm/min)		cm	126	100	
Solubilidad en tolueno		%	1309	9,5	

2.- Betunes Fluidificados.

Los betunes fluidificados serán homogéneos, libres de agua y no presentarán signos de coagulación antes de su empleo.

Además, y de acuerdo con su designación, cumplirán las exigencias que se señalan en los cuadros adjuntos.

3.- Ensayos.

Por cada 25 toneladas o fracción de betún asfáltico, betún fluidificado o emulsión, se harán, como mínimo, los siguientes ensayos:

Betunes Asfálticos:

Un (1) ensayo de penetración.

Un (1) ensayo de índice de penetración. Un (1) ensayo de peso específico.

Betunes Fluidificados:

Un (1) determinación del contenido de agua. Un (1) ensayo de viscosidad.

Un (1) ensayo de destilación.

Un (1) ensayo de penetración sobre el residuo de destilación. Un (1) determinación del peso específico.

Emulsiones:

Un (1) ensayo de viscosidad.



Un (1) ensayo de residuo de destilación. Un (1) ensayo de emulsibilidad.

Un (1) ensayo de penetración sobre el residuo de destilación. Un (1) determinación del peso específico.

2.20 MEZCLAS BITUMINOSAS

Las mezclas bituminosas, en caliente, a emplear, serán de los siguientes tipos:

- Mezcla bituminosa densa Tipo D-12 en la capa de rodadura.
- Mezcla bituminosa semidensa Tipo S-20 en la capa intermedia.

El betún a emplear será del tipo B 60/70.

CEDAZOS Y TAMICES UNE	CEMIDO PONDERAL ACUMULADO	
	D-12	S-20
40		
25		100
20	100	80 - 95
12,5	80 - 95	65 - 80
8	64 - 79	60 - 75
4	44 - 59	43 - 58
2	31 - 46	30 - 45
0,500	16 - 27	15 - 25
0,250	11 - 20	10 - 18
0,125	6 - 12	6 - 13
0,063	4 - 8	3 - 7
% ligante bituminoso, en peso respecto al árido.	4,75 - 6,0	4,0 - 5,5

El contenido óptimo de ligante bituminoso, se determinará mediante ensayos de laboratorio, pero en todo caso, deberá cumplirse lo indicado en la tabla siguiente:



DOTACIÓN MÍNIMA DE LIGANTE HIDROCARBONADO

(% en masa sobre el total del árido seco, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	DRENANTE	4,5
	DENSA Y SEMIDENSA	4,75
INTERMEDIA	DENSA Y SEMIDENSA	4,0
BASE	SEMIDENSA Y GRUESA	3,5
	ALTO MÓDULO	5,2

La composición granulométrica de las mezclas y la cantidad de ligante a emplear, se estudiarán y definirán por el Director de Obra a la vista de los áridos que se utilizan.

Las mezclas se proyectarán, siempre que se pueda por el Ensayo Marshall, de acuerdo con los criterios siguientes:

ENSAYO	Tráfico pesado		Tráfico medio	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Número de golpes en cada cara.	75		75	
Estabilidad (KN).	> 15		> 12,5	
Deformación mm huecos de la mezcla	2	3,5	2	3,5
Rodadura, huecos en mezcla.	4	6	4	6
Capas intermedias % huecos mezcla.	4	6	5	8
Pavimentos, huecos áridos.	≥ 15		≥ 15	
Capas intermedias.	≥ 14		≥ 14	

La fabricación de la mezcla no deberá iniciarse hasta que no se haya aprobado la fórmula para la mezcla en obra.

Dicha fórmula señalará, exactamente, el tanto por ciento (%) en peso, de las fracciones que pasan por cada tamiz y el tanto por ciento (%) en peso del total de la mezcla, de ligante bituminoso, así como las temperaturas de calentamiento previo de ambos elementos y la de la mezcla final.

Las tolerancias admisibles son las siguientes:

Árido grueso $\pm 4\%$ del peso total de áridos.

Árido fino $\pm 3\%$ del peso total de áridos.

Filler $\pm 1\%$ del peso total de áridos.

Ligante $\pm 0,3\%$ del peso total de áridos.

Temperatura de la mezcla: $\pm 15^{\circ}\text{C}$



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA INSTALACIÓN DE UN PUMTRACK EN SANT PERE DE TORELLÓ

Como norma general, y para un betún B 60/70 y mezclas D-12 y S-20, la temperatura de fabricación de la envuelta será:

Ligante : 140 - 160°C

Áridos : 140 - 160°C (se aproximará a la del ligante, con una tolerancia de + 10°C).

En función de la temperatura del medio ambiente, la temperatura de fabricación de la mezcla será:

<u>T. Medio Ambiente</u>	<u>T. Mezcla</u>
10°C	170 a 180°C
25°C	140 a 150°C
40°C	110 a 120°C

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de Obra podrá corregir la granulometría y el contenido de ligante con objeto de mejorar la calidad de la mezcla bituminosa.

2.21 RIEGO DE IMPRIMACION

Los materiales bituminosos empleados serán betunes asfálticos FM100. Estos materiales son productos resultantes de la incorporación de un betún asfáltico de fracciones líquidas más o menos volátiles procedentes de la destilación del petróleo.

El betún asfáltico fluidificado deberá presentar un aspecto homogéneo, estar prácticamente exento de agua de modo que no forme espuma, cuando se caliente a la temperatura de empleo y no presentar signo de coagulación antes de su utilización.

Además, y de acuerdo con su designación, cumplirá las exigencias que señala el cuadro siguiente:

ESPECIFICACIONES DEL BETÚN FLUIDIFICADO PARA RIEGOS DE IMPRIMACIÓN.

Características	Unidad	Norma NLT	FM 100	
			Mínimo	Máxim
BETÚN FLUIDIFICADO				
Punto de inflamación	°C	136	38	
Viscosidad Saybot Furol a 25°C	s	133	75	150
Destilación (% sobre volumen total destilado hasta 360°C)	a 225°C	%	134	25
	a 260°C			70
	a 316°C			93
Residuo de destilación a 360°C (% en volumen por diferencia)	%	134	50	60
Contenido en agua (en volumen)	%	123		0,2
RESIDUO DE DESTILACIÓN				
Penetración (25°C/100g/5s)	0,1 mm	124	120	300
Ductilidad (25°C/5cm/min)	cm	126	100	
Solubilidad en tolueno	%	1309	9,5	



2.22 RIEGO DE ADHERENCIA

Los materiales bituminosos empleados serán betunes asfálticos fluidificados.

Estos materiales son productos resultantes de la incorporación a un betún asfáltico de fracciones líquidas, más o menos volátiles procedentes de la destilación del petróleo.

El betún asfáltico fluidificado deberá presentar un aspecto homogéneo, estar prácticamente exento de agua, de modo que no forme cuando se caliente a la temperatura de empleo y no presentar signos de coagulación antes de su utilización.

El tipo de emulsión será, o bien una emulsión bituminosa EAR-1 ó ECR-1, o bien una emulsión bituminosa modificada ECR-1-m o ECR-2-m.

Además y de acuerdo con su designación, cumplirán las exigencias que se señalan en el siguiente cuadro:

ESPECIFICACIONES DE EMULSIONES BITUMINOSAS ANIÓNICAS

Características	Unidad	Norm a NLT	EAR-1		EAR-2		EAM		EAL-1		EAL-2		EAI(1)	
			Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
EMULSIÓN ORIGINAL														
Viscosidad Saybolt Furol a	s	138		50	50		40			100		50		50
Carga de las partículas		194	negativa		negativa		negativa		negativa		negativa		negativa	
Contenido de agua (en	%	137		40		35		40		45		40		50
Betún asfáltico residual	%	139	60		65		57		55		60		40	
Fluidificante por destilación (en volumen)	%	139		0		0		10		8		1	5	15
Sedimentación a los 7 días	%	140		5		5		5		5		5		10
Tamizado	%	142		0,10		0,10		0,10		0,10		0,10		0,10
Estabilidad: ensayo de demulsibilidad (35 cm³ Cl₂C₆0,0,2N)	%	141	60		60									
Estabilidad: ensayo de mezcla con cemento	%	144/8 5										2		
RESIDUO POR DESTILACIÓN (NLT-139)														
Penetración (25°C,100g,5s)	0,1 mm	124	130 *60	200 *100	130 *60	200 *100	130	250	130 *60	200 *100	130 *60 **220	200 *100 **330	200	300
Ductilidad (25°C,5cm/min)	cm	126	40		40		40		40		40		40	
Solubilidad en tolueno	%	130	97,5		97,5		97,5		97,5		97,5		97,5	

(*) ESTAS EMULSIONES CON RESIDUOS DE DESTILACIÓN MÁS DUROS SE DESIGNAN CON EL TIPO CORRESPONDIENTE SEGUIDO DE LA LETRA "D".

(**) ESTAS EMULSIONES PARA SU EMPLEO EN RECICLADO DE MATERIALES BITUMINOSOS Y/O GRANULARES SE DENOMINARÁN CON EL TIPO CORRESPONDIENTE, SEGUIDO DE LA LETRA "B".

(1) EMULSIÓN BITUMINOSA ESPECÍFICA PARA RIEGOS DE IMPRIMACIÓN.



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA INSTALACIÓN DE UN PUMPTACK EN SANT PERE DE TORELLÓ

ESPECIFICACIONES DE EMULSIONES BITUMINOSAS CATIÓNICAS

Características		Unidad	Norma NLT	ECR-1		ECR-2		ECR-3		ECM		ECL-1		ECL-2		ECI(1)	
				Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
EMULSIÓN ORIGINAL																	
Viscosidad Saybolt	furol a 25°C	S	138		50								100		50		50
	furol a 50°C					20		40		20							
Carga de las partículas			194	positiva		positiva		positiva		positiva		positiva		positiva		positiva	
Contenido de agua (en		%	137		43		37		32		35		45		40		50
Betún asfáltico residual		%	139	57		63		67		59		55		60		40	
Fluidificante por destilación (en		%	139		5		5		2		12		8		1	5	15
Sedimentación (a 7 días)		%	140		5		5		5		5		5		10		10
Tamizado		%	142		0,10		0,10		0,10		0,10		0,10		0,10		0,10
Estabilidad: ensayo de mezcla con cemento		%	144												2		
RESIDUO POR DESTILACIÓN (NLT-139)																	
Penetración (25°C,100g,5s)		0,1 mm	124	130 *60	200 *100	130 *60	200 *100	130 *60	200 *100	130	250	130 *60	200 *100	130 *60 **220	200 *100 **330	200	300
Ductilidad (25°C,5cm/min)		Cm	126	40		40		40		40		40		40		40	
Solubilidad en tolueno		%	130	97,5		97,5		97,5		97,5		97,5		97,5		97,5	

(*)ESTAS EMULSIONES CON RESIDUOS DE DESTILACIÓN MÁS DUROS SE DESIGNAN CON EL TIPO CORRESPONDIENTE SEGUIDO DE LA LETRA "D".

(**) ESTAS EMULSIONES PARA SU EMPLEO EN RECICLADO DE MATERIALES BITUMINOSOS Y/O GRANULARES SE DENOMINARÁN CON EL TIPO CORRESPONDIENTE, SEGUIDO DE LA LETRA "B".

(1) EMULSIÓN BITUMINOSA ESPECÍFICA PARA RIEGOS DE IMPRIMACIÓN.

EMULSIONES BITUMINOSAS MODIFICADAS CON POLÍMEROS.

Característica		Unidad	Norma	ECR-1-m		ECR-2-m		ECR-3-m		ECM-m		EAM-m		ECL-2-m	
				Min	Max	Mi	Ma	Min	Max	Min	Max	Mi	Ma	Min	Max
EMULSIÓN ORIGINAL															
Viscosidad Saybolt Furel	a 25°C	s	138		50							40			50
	a 50°C					20		40		20					
Carga de las partículas			194	positiva		positiva		positiva		positiva		positiva		positiva	
Contenido de agua (en		%	137		43		37		32		35		40		40
Betún asfáltico residual		%	139	57		63		67		59		57		60	
Fluidificante por destilación		%	139		5		5		2		12		10		0
Sedimentación a los 7 días		%	140		5		5		5		5		5		10
Tamizado		%	142	0,1		0,1		0,1		0,1		0,1		0,10	
Estabilidad: ensayo de mezcla		%	144												2
RESIDUO POR EVAPORACIÓN A 163°C															
Penetración (25°C,100g,5s)		0,1	124	120 *50	200 *90	120 *50	200 *90	120 *50	200 *90	100 -	220 -	10 0	220 -	10 0	150 *90
Punto de reblandecimiento		°C	125	45 *55		45 *55		45 *5		40		40		45 *55	
Ductilidad (5°C,5cm/min)		cm	126	10		10		10		10		10		10	
Recuperación elástica (25°C		%	329	12		12		12		12		12		12	

(*) ESTAS EMULSIONES CON RESIDUOS POR EVAPORACIÓN MÁS DUROS, SE DENOMINARÁN CON EL TIPO CORRESPONDIENTE, AÑADIENDO LA LETRA "D" A CONTINUACIÓN DEL NÚMERO 1, 2 Ó 3 (EJEMPLO ECR-1D-M).

2.23 BORDILLOS

Se definen como bordillos las piezas que componen una faja o cinta que forma el borde de la acera.



2.23.1 BORDILLOS DE HORMIGÓN

Los bordillos prefabricados de hormigón se ejecutarán en taller en obra con hormigones fabricados a base de áridos machacados, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm) y cemento Portland del tipo P.450.

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados. Las dimensiones longitudinales tipo de bordillos serán de setenta centímetros (70 cm) como mínimo, en tramos rectos y de sesenta centímetros (60 cm) en tramos curvos, y sobre estas medidas se admitirá una tolerancia $\pm 1\%$.

El coeficiente de absorción de agua máximo admisible, será inferior al 10% en peso, determinado según la Norma UNE 7008.

La resistencia mínima a compresión simple será de 250 Kg/cm², determinada según las normas UNE 7241 y 7242.

La resistencia a flexión de los bordillos bajo carga puntual, será superior a cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (50 Kg/cm²), según la norma DIN 483.

El desgaste por abrasión será inferior a tres milímetros (3 mm), realizado según UNE 7069.

Con objeto de determinar si el producto es en principio aceptable o no, se verificará a su llegada a obra el material que vaya a ser suministrado, a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra, con carácter preceptivo, se determinarán:

- Desgaste por abrasión.
- Resistencia a compresión.
- Absorción.
- Resistencia a flexión.

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características exigidas, se rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra al resultado de los ensayos de control.

En cada partida que llegue a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la misma, corresponden a las especificadas en el proyecto.

Con las partidas recibidas en obra se formarán lotes de inspección de 1000 m l. de bordillos. Estas partidas han de ser homogéneas, es decir, estar formadas por elementos fabricados por un mismo fabricante con propiedades y condiciones presumiblemente uniformes. Sobre muestras tomadas de estos lotes, se realizarán las determinaciones de las características previstas en este artículo.



Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser así la Dirección decidirá su rechazo o depreciación a la vista de los ensayos realizados.

2.23.2 BORDILLOS GRANÍTICOS

Deberán ser homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta, carecer de coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos. Asimismo deberán tener buena adherencia al hormigón.

En cuanto a su forma y dimensiones deberán tener una longitud mínima de noventa centímetros (90 cm), un canto superior a treinta centímetros (30 cm) de los que quince (15 cm) vistos tendrán una superficie plana y uniforme. El espesor mínimo será de quince (15 cm) centímetros. Su canto estará redondeado y las superficies vistas estarán saltadas al fuego. La testa tendrá una pendiente del 2% y las caras de los extremos estarán cortadas a sierra.

Su peso específico será superior a dos mil quinientos Kilogramos por metro cúbico (2.500 Kg/m³) y la resistencia a compresión no inferior a mil trescientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (1.300 Kg/cm²).

Su coeficiente de desgaste será inferior a trece centésimas de centímetros (0,13 cm) sometidos a veinte (20) ciclos de congelación; al final de ellos no presentarán alteración visible alguna.

2.24 ADOQUINES

2.24.1 ADOQUINES DE GRANITO

Los adoquines de granito procederán de roca granítica, de grano no grueso; se extraerán precisamente de zonas de la roca en las que ésta no presente alteraciones debidas a meteorización u otras acciones.

El aspecto exterior de los adoquines será uniforme, limpio y sin pelos. Los ángulos de fractura presentarán aristas vivas.

Los adoquines tendrán la forma de tronco de pirámide. Su cara superior será plana y sus bordes no estarán rotos ni desgastados. Tendrán un largo de dieciocho a veinte centímetros (18-20 cm), un ancho de nueve a once centímetros (9-11 cm) y un tizón de seis a ocho centímetros (6-8 cm). La cara inferior tendrá como medidas los cinco sextos (5/6) de las homólogas de la cara superior.

El peso específico aparente no será inferior a dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500 Kg/m³).

La mínima carga de rotura por compresión, no será inferior a mil trescientos kilogramos por centímetro cuadrado (1.300 Kg/cm²).

El máximo desgaste por rozamiento será inferior a trece centésimas de centímetro cúbico por centímetro cuadrado (0,13cm³/cm²).



La labra de los adoquines deberá ser tal que la cara superior sea un plano y no dé lugar a resaltes perjudiciales al tránsito, y que las laterales permitan que al ejecutar las obras las juntas de unión no excedan de un centímetro.

2.24.2 ADOQUINES DE HORMIGÓN

Son piezas prismáticas prefabricadas de hormigón, con una geometría tal que permita el ensamblaje con otras idénticas. Se elaboran por vibrocompresión de hormigones muy secos.

Las dimensiones de un adoquín, salvo especificación contraria, deberán cumplir las siguientes condiciones:

$$1,5 \leq \frac{\text{longitud}}{\text{ancho}} \leq 2,5$$

$$8 \text{ cm} \leq \text{ancho} \leq 11,5 \text{ cm}$$

Su espesor vendrá condicionado por las características del tráfico, de forma que su peso varía entre 3 y 7 Kg. por unidad. Las tolerancias admitidas serán:

Longitud ± 2 mm

Ancho ± 2 mm

Espesor ± 3 mm

Los bordes de las piezas pueden estar biselados o no. Las piezas pueden ser sin ningún tipo de encaje o bien machihembrados en una o más direcciones.

La coloración de los adoquines podrá ser en toda la masa o tan sólo superficial. En todo caso el color se obtendrá mediante la utilización de pigmentos inorgánicos a base de óxidos metálicos y será regular y duradera.

Las características mecánicas exigidas serán las siguientes:

- Resistencia a compresión $> 500 \text{ Kp/cm}^2$.
- Resistencia al desgaste (250 m UNE) 2,5 mm
- Absorción agua $< 5\%$.

Estos valores se entienden mínimos, debiendo aumentarse para tráficos rodados según el criterio de la Dirección de Obra.

2.25 BALDOSAS DE TERRAZO

Se define como baldosa de terrazo la que se compone de:

- Una capa de huella de hormigón, o mortero de cemento, triturados de mármol u otras piedras, y en general, colorante.
- Una capa intermedia de mortero rico en cemento y árido fino.
- Una capa de mortero de base, menos rico en cemento y arena gruesa que forma el dorso. La cara de huella será pulida o granallada.



Cumplirán lo prescrito en la Norma UNE 127.001.

Características físicas exigidas.

La baldosa de terrazo estará perfectamente moldeada. Las tolerancias en las longitudes de los lados serán inferiores al 0,2%.

Los espesores mínimos serán los siguientes:

<u>Lado (cm)</u>	<u>Espesor mínimo (cm)</u>
L 20	2,00
L 25	2,50
L 30	3,00
L 40	4,00
L 50	5,00

El espesor de la huella será siempre superior a siete (7) milímetros.

La absorción de agua será inferior a seis por ciento (6%) en peso. Sometidos al ensayo de heladicidad, no deberá presentar señales de deterioro. La resistencia al desgaste debe ser tal que después del ensayo según la norma UNE 7.015, la pérdida de espesor será inferior a veinticinco décimas de milímetro (2,5 mm) para un recorrido de doscientos cincuenta (250) metros y a cinco (5) milímetros para un recorrido de mil (1.000) metros.

La resistencia mínima a flexión será:

- Cara de tracción, sesenta (60) Kg. por centímetro cuadrado.
- Dorso de tracción, cuarenta (40) Kg. por centímetro cuadrado.

En todo caso será de aplicación la norma UNE 41.008 para las baldosas de terrazo, clase 1ª.

La resistencia al impacto se medirá de acuerdo con la norma UNE 7034, y será tal que no se produzca rotura para alturas inferiores a 70 cm.

La baldosa empleada será de 30 x 30 cm y 3 cm de espesor. Dispondrá de 10 pastillas rectangulares iguales, salvo disposición en contra por parte del Director de la Obra.

En cuanto a su aspecto y estructura, las baldosas deberán cumplir la condición inherente a la cara vista.

Esta condición se cumple si, en el momento de efectuar el control de recepción, hallándose éstas en estado seco, esta cara resulta bien lisa y no presenta un porcentaje de defectos superior a los márgenes que se señala en la tabla siguiente:



	% en baldosas sobre la partida.
Hendiduras, grietas, depresiones, abultamientos o desconchados en la superficie de la baldosa, visibles a simple vista y desde la altura normal de una persona. Después de mojadas con un trapo húmedo pueden aparecer grietas o fisuras (rectilíneas o reticuladas), pero éstas deberán dejar de ser visibles a simple vista, y desde la altura de una persona, una vez secas.	2
Desportillado de aristas, de longitud superior a cuatro milímetros (4 mm) o al tamaño máximo del árido si éste excede de dicha medida, desbordando sobre la cara vista y de una anchura superior a dos milímetros (2 mm).	2
Despuntado de baldosas, cuyas esquinas estén matadas en una longitud superior a dos milímetros (2 mm).	2
Huellas de muela en baldosas pulimentadas..	1

En ningún caso la suma de los porcentajes excederá de cuatro (4).

Las baldosas en seco podrán presentar ligeras florescencias (salitrados), así como algunos poros invisibles a distancia de medio metro (0,5 m) después del mojado.

El color o colores de un pedido serán uniformes y de acuerdo con los de la muestra o modelo mojado.

La estructura de cada capa será uniforme en toda la superficie de fractura, sin presentar exfoliaciones ni poros visibles. Sobre una muestra obtenida a la llegada del material a pie de obra, con carácter preceptivo, se determinarán:

- Aspecto y estructura.
- Resistencia a flexión.
- Resistencia al desgaste.
- Absorción.
- Resistencia al choque.
- Geometría.

Si del resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características exigidas, se rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra al resultado de los ensayos de control que se realizarán sobre cada lote que llegue a obra. Si éstos son superiores a 2.000 unidades, se dividirán en grupos de 2.000, ensayándose una muestra de cada grupo o fracción.

2.26 SEÑALES

Se ajustarán a las prescripciones de la vigente Instrucción de Carreteras.

La Contrata presentará a requerimiento de la Administración un ejemplar de señal de cada tipo, con sus elementos de fijación, para su aprobación o modificación en lo que a dimensiones se refiere.



Todas las señales suministradas llevarán al dorso la fecha de su fabricación, con caracteres negros de tres centímetros de altura.

En todo caso, las señales serán inalterables a los ataques de insolación, lluvia y humos y demás componentes agresivos existentes en el medio ambiente.

Será de aplicación la normativa recogida en el art. 701 del PG-3.

Los tipos y modelos se ajustarán a los actualmente utilizados por el Patronato Municipal de Deportes de Ogijares de Ogijares a través de su Oficina de Tráfico.

2.26.1 SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA

2.26.1.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES

ACEROS INOXIDABLES

Los tubos y chapas empleadas en la fabricación de la estructura soporte de la señalización, poseerán las siguientes características técnicas:

- Calidad normalizada: AISI 316-L (x2 Cr Ni Mo 1810)
- Acabado: Esmerilado G = 180
- Normas: DIN 2463 DIN 2465
DIN 17440
ASTM 1-312
U.S.A. 33619
- Certificados: Se facilitarán, si es preciso los certificados oportunos según norma DIN 50.049/3.1.B
- Soldaduras: Tipo "TIG" con grupo de corriente continua, electrodo de tungsteno y varilla de aportación de calidad 316-L y 2,5 mm.

ALUMINIO EXTRUSIONADO

La fabricación de los perfiles de aluminio se ha de realizar, utilizando aleación de aluminio de primera fusión tipo 6063 y T5 según normas A.A. (U.S.A.) previa fabricación de las matrices correspondientes. Las "esquinas redondeadas" de dichos perfiles se han de realizar previa fabricación de los correspondientes moldes mediante fundición inyectada.

El acabado se ha de realizar mediante proceso de lacado.

Características principales:

- Buen comportamiento bajo condiciones severas (climáticas y contaminantes).
- Mínimo peso.



- No astillable.
- Admisión de formas decorativas debido a su facilidad de extrusión.
- Ideal para acabado tanto anodizado como lacado, admitiendo cualquier tonalidad.

COMPORTAMIENTO EN CUANTO A RESISTENCIA A LA CORROSIÓN

Aleación 6063.T5

En ambiente marino:	Bueno.
En ambiente industrial:	Muy Bueno.
En ambiente rural:	Muy Bueno.

CERTIFICADOS

Se facilitarán, si así lo solicitasen, los certificados de calidad que a continuación se relacionan de acuerdo con la normativa exigida por la U.E.:

- Certificado de calidad del lacado del aluminio para arquitectura.
- Certificados de permeabilidad al aire, estanqueidad al agua y resistencia al viento, solicitados al laboratorio de la Dirección General para la Vivienda y Arquitectura. MOPTMA.

2.26.1.2 SEÑALIZACIÓN

Compuesto por varios paneles de señalización de aluminio extrusionado que pueden girar para indicar cualquier dirección, sostenidos cada uno por un travesaño de acero inoxidable mate, todo ello anillado o bien embutido a un pilar vertical, que hace de nexo entre todos estos elementos. Como junta entre ambos elementos se utilizan tacos de nilón negro.

Como remate del pilar una i (de información) reflectante, donde se ha serigrafiado el escudo de Ogijares como reseña informativa del elemento.

La altura del suelo al punto más bajo es de 2.200 mm.

Como tapajuntas en la entrega del pavimento, una pieza de acero inoxidable mate en forma de fracción de esfera. Anclado al suelo.

Generalidades

DIMENSIONES GENERALES

H total=.....depende del nº de módulos informativos.

Sup. real ocup. s/pav.=.....0,041 m².

Compuesto básicamente por un tubo rígido central de acero inoxidable de Ø 114,3 mm, en el que se anillan tantos paneles de señalización como se requieran.



La columna final, está rematada en su extremo superior por un identificador i (de información) reflectante, donde se ha serigrafiado el escudo de Ogiñares y en su parte inferior por una placa de anclaje al terreno.

Un anillo entallado de acero inoxidable embellece la entrada de la columna en el terreno.

IDENTIFICADOR REFLECTANTE

CHASIS

Material: Policarbonato termoformado en forma de "i". Estanqueidad: Mediante junta de goma entre chasis y columna. Nivel de estanqueidad: IP66.

Fijación a columna: La disminución del Ø del cilindro, permite su "embutición" a la columna 100 mm La posterior fijación atornillada garantiza la rigidez del conjunto.

DIMENSIONES

H total.= 590 mm.

Ø máx.=..... 114,3 mm.

Esp.= 5 mm.

TONALIDADES

Blanco opal. Negro.

TUBO SOPORTE INTERIOR

Compuestos por anillos de tubo, con travesaño soldado a éste, que soporta el panel de señalización mediante unos taladros para tornillos de acero inoxidable de M8, a través de unas juntas de nilón de color negro.

ANILLO

Material: Tubo redondo de precisión de acero inoxidable austenítico. Calidad: AISI 316-L.

Acabado: ESMERILADO G-180.

DIMENSIONES

H total.= 464 mm.

Ø nominal.= 100 (114,3 mm).

Esp.= 5 mm.

TRAVESAÑO

Material: Tubo redondo de precisión de acero austenítico. Calidad: 316-L.

Acabado: Esmerilado G-180.

DIMENSIONES



LONG. TOTAL 1.000 mm.

Ø 2½ pulg. (73,03 mm).

Esp. 2,11 mm.

Mecanización: Rebaje de material (Ø 114 mm) en extremo de los tubos para perfecto acoplamiento a tubo Ø 114 mm.

Confección de discos Ø 72 mm para soldadura a extremo opuesto.

Realización de taladros para inserción de tuercas tipo NUNsert de M8 de acero inoxidable, para posterior sujeción de panel informativo.

Soldadura: Tipo "TIG" perpendicularmente a tubo Ø 114 mm a una cota de 404 mm (eje), desde el extremo inferior del anillo.

PANEL DE SEÑALIZACIÓN

Estructura exterior

DIMENSIONES:

H total 300 y 400 mm.

ANCHO TOTAL 1.500 mm.

GROSOR TOTAL 144 mm.

Compuesta por:

Un chasis fijo perimetral fabricado de aluminio extrusionado aleación 6063 T-5.

Los marcos de puertas para alojamiento del panel reflectante, fabricado con perfiles de aluminio extrusionado aleación 6063 T-5.

Color: El solicitado por el Ilustre Patronato Municipal de Deportes de Ogíjares de Ogíjares.

Las placas fabricadas en aluminio con forma, color y símbolos de acuerdo con lo prescrito en la O.C. 8.1.1.c. de 15 de julio de 1962, con las adiciones y modificaciones introducidas con posterioridad. La elección del tipo de letra y tamaño, los símbolos y colores se realizarán conforme a las "Recomendaciones para la Señalización Informativa Urbana" de la Asociación de Ingenieros Municipales y Provinciales de España".

Sistema de Apertura de Puertas Compuesto por:

Bisagras.

Fabricación: Mediante fundición de aluminio por gravedad.

Situación: En la parte superior de la estructura, de manera invisible, creando un eje de giro que propicia el abatimiento de las puertas.

Cerradura.



Fabricación: Realizada con un cierre de eficacia contrastada, cumpliendo las normas IP65 y NEMA 4/12.

CIMENTACIÓN

Zapata rectangular de 800 x 400 x 600 mm de profundidad, con hormigón en masa HA-25 N/mm² sobre lecho de hormigón de limpieza y rasanteo de 100 mm de altura.

Cuatro pernos anclados en la zapata, de varilla roscada M 18 longitud 600 mm y radio 40 mm. Posterior embocadura, nivelado y atornillado de la placa de anclaje.

2.27 MARCAS VIALES

Son marcas viales las consistentes en el marcado de líneas, palabras o símbolos sobre el pavimento, bordillos u otros elementos de las vías, con fines informativos y reguladores del tráfico.

Las marcas viales se ajustarán a lo prescrito en la Norma 8.2.-IC Marcas Viales y al art. 700 del PG-3 (Orden Ministerial de 28 de diciembre de 1999).

Las marcas viales se clasifican según los tipos siguientes:

Definición	Clave	Características
En función de su duración		
Permanente	P	De color blanco, con un nivel de durabilidad P4 o superior, utilizada en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional.
En función de sus propiedades de retro-reflexión		
Tipo II	RR	Marca vial, con resaltes o no, diseñada específicamente para mantener la retro-reflexión en seco, con humedad y lluvia.
En función de otros usos especiales		
Sonora	S	Marca vial con resaltes que produce efectos sonoros y mecánicos (vibraciones).

2.27.1.1 MATERIALES

En aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío o marcas viales prefabricadas que cumplan lo especificado en el presente artículo.

El carácter retro-reflectante de la marca vial, se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la norma UNE 135200 (3).



Todos los materiales empleados presentarán marcado "CE".

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la norma UNE 135200 (2) para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío; y en la norma UNE-EN-1790 en el caso de marcas viales prefabricadas.

Asimismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas, cumplirán con las características indicadas en la norma UNE-EN-1423. La granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas, serán los indicados en la norma UNE 135287. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la norma UNE-EN-1424, previa aprobación de la granulometría de las mismas por el Director de las obras.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adherencia, éstos serán determinados de acuerdo con la norma UNE-EN-1423 ó mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad, de acuerdo con lo especificado en el método "B" de la norma UNE 135200 (3).

La pintura deberá ser homogénea, estando sus componentes bien dispersados y presentará una consistencia uniforme. La pintura no aumentará su consistencia en más de cinco unidades Krebs, al cabo de 18 horas de permanencia en estufa a 60°C, en envase herméticamente cerrado, así como tampoco se formarán geles, coágulos ni depósitos duros. También deberá ser estable a la dilución.

Las cintas serán duraderas, conformables y retro-reflectantes, hechas con materiales polímeros y pigmentos de alta calidad y con una capa de microesferas retro-reflectantes encapsuladas y unidas a una superficie superior. Los marcajes blancos y amarillos retendrán su color durante toda su vida efectiva y de rendimiento.

Las cintas blanca y amarilla tienen unos valores iniciales mínimos especificados en la siguiente tabla, cuando se midan de acuerdo con el ASTM-D4061. La cantidad fotométrica a medir será en luminosidad específica (SL) y se expresará en milicandelas por pie cuadrado por pie de luz ($\text{mcd}/\text{ft}^2/\text{fc}-1$). La equivalencia métrica se expresará en milicandelas por metro cuadrado por lux. El muestreo será un rectángulo de 2,0 x 2,5 pies (0,61 x 0,76 m).

	BLANCO			AMARILLO		
Angulo de entrada.....	86,0°	86,0°	86,5°	86,0°	86,0°	86,5°
Angulo de observación...	0,2	0,5	1,0	0,2	0,5	1,0
Lum especif. (SL) (mcd/ft^2)(fc-1)	350	280	250	200	150	125

La cantidad SL (Luminosidad Específica) indica la forma en que la superficie efectiva y retro-reflectante se enfoca sobre la retina del ojo humano y el efecto visual producido. Se recomienda para describir el rendimiento de las señales y líneas de las carreteras o marcajes grandes, para vehículos que normalmente se divisan como áreas discernibles. Método Federal de Pruebas Standard 370, 3.1.2, Nota 6, 1 de marzo de 1977.



Las pinturas con material termoplástico extrusionado de aplicación en caliente, deberán reunir las siguientes especificaciones técnicas:

LIGANTE: Res. de Hidrocarburos y aceite plastificante exento de resinas acrílicas > 15%

PIGMENTO: Dióxido de titanio, tipo Rutilo, contenido> 8%

CARGAS:.....58%

MICROESFERAS:.....20%

2.27.1.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN

La selección del tipo de material a emplear, se determinará mediante el factor de desgaste, definido como la suma de los cuatro valores individuales asignados en la tabla siguiente a cada una de las características del vial.

Característica	Valor individual de cada característica					
	1	2	3	4	5	6
Situación de la marca vial	Marca en zona excluida al tráfico	Banda lateral izquierda, en carreteras de calzadas separadas	Banda lateral derecha, en carreteras de calzadas separadas o laterales, en carreteras de calzada única	Eje o separación de carriles	marcas viales para separación de carriles especiales	Pasos de peatones y ciclistas. Símbolos, letras y flechas
Textura superficial del pavimento (altura de arena en mm) UNE-EN-1824 275	Baja $a H < 0,7$	Media $0,7 < H < 1,0$	-	Alta $a H > 1,0$	-	-
Tipo de vía y ancho de calzada (a, en m)	Carreteras de calzadas separadas	Carreteras de calzada única y buena $a > 7,0$	Carreteras de calzada única y buena $6,5 < a < 7,0$	Carreteras de calzada única y buena $a < 6,5$	Carreteras de calzada única y mala visibilidad o cualquiera	-
IMD	< 5.000	5.000-10.000	10.000-20.000	> 20.000	-	-

Obtenido el factor de desgaste, la clase de material más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla siguiente:



DETERMINACIÓN DE LA CLASE DE MATERIAL EN FUNCIÓN DEL FACTOR DE DESGASTE.

Factor de desgaste	CLASE DEL MATERIAL
4-9	Pinturas
10-14	Productos de larga duración aplicados por pulverización (termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos en frío) o marca vial prefabricada.
15-21	Marca vial prefabricada o productos de larga duración (termoplásticos en caliente y plásticos en frío) aplicados por extrusión o por arrastre.

Sin perjuicio de lo anterior, los productos pertenecientes a cada clase de material cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad en base al criterio definido en la tabla siguiente:

FACTOR DE DESGASTE	ÚLTIMO CICLO SOBREPASADO (pasos de rueda)
4-9	0.5 10 ⁶
10-14	10 ⁶
15-21	> 2 10 ⁶

Una vez seleccionada la clase de material entre los productos de esa clase, el Director de las obras fijará, en función del sustrato y las características del entorno, la naturaleza y calidad de los mismos, así como su dotación unitaria en todos y cada uno de los tramos o zonas en los que pueda diferenciarse la obra completa de señalización.

En una actuación sobre pavimento nuevo, la naturaleza del producto y su forma de aplicación vendrán condicionadas por las características de la superficie del pavimento (adherencia, sangrado, rugosidad -huecos en el caso de la mezcla bituminosa drenante-, etc.), por lo que para cada nivel de durabilidad o clase, se recomienda adoptar los criterios que se expresan en la tabla siguiente:

CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LA NATURALEZA DEL MATERIAL Y LA FORMA DE APLICACIÓN DE LA MARCA, SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS Y TIPO DE PAVIMENTO.

FAMILIA	TIPO DE PAVIMENTO	MEZCLA BITUMINOSA	LECHADA BITUMINOSA	MEZCLA BITUMINOSA DRENANTE	PAVIMENTO DE HORMIGÓN
	PRODUCTO Y FORMA DE APLICACIÓN				
CAPA DELGADA	ALCIDICA (Pulverización)	MUY APROPIADA ⁽¹⁾	NO APROPIADA	APROPIADA ⁽¹⁾	APROPIADA ⁽¹⁾
	ACRÍLICA TERMOPLÁSTICO (Pulverización)	APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA ⁽¹⁾	APROPIADA
	ACRÍLICA BASE AGUA	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA ⁽¹⁾	MUY APROPIADA ⁽¹⁾	APROPIADA
IMPRIMACIÓN	ACRÍLICA (Imprimación transparente o negra)	NO APROPIADA	NO APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA ⁽¹⁾
	TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Pulverización)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	APROPIADA ⁽¹⁾	NO APROPIADA
	TERMOPLÁSTICO CALIENTE (Extrusión)	MUY APROPIADA	NO APROPIADA	MUY APROPIADA	NO APROPIADA



CAPA GRUESA	PLÁSTICO EN FRÍO DOS COMPONENTES (Pulverización)	MUY APROPIADA	APROPIADA	APROPIADA ⁽¹⁾	MUY APROPIADA
	MARCAS VIALES PREFABRICADAS (Manual o mecanizada)	MUY APROPIADA	APROPIADA	MUY APROPIADA	MUY APROPIADA

(1) Dos aplicaciones.

2.28 RED DE SANEAMIENTO

2.28.1 PRESIÓN INTERIOR

Como principio general la red de saneamiento debe proyectarse de modo que en régimen normal, las tuberías que la constituyen no tengan que soportar presión interior.

Sin embargo, dado que la red de saneamiento puede entrar parcialmente en carga debido a caudales excepcionales o por obstrucción de una tubería, deberá resistir una presión interior de 1 Kp/cm² (0,098 Mp).

Cuando se prevean por el Proyectista circunstancias que justifique incluir en el Proyecto tramos en carga, deberá determinar la máxima presión previsible y proyectar dichos tramos de acuerdo con lo dispuesto en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua"

2.28.2 CLASIFICACIÓN DE LOS TUBOS

Los tubos para saneamiento se caracterizan por su diámetro nominal y por su resistencia a la flexión transversal, resistencia al aplastamiento. En relación con esta última característica se establecerán las diferentes series de tubos.

La clasificación por serie se establecerá, según el material de que estén constituidos los tubos, por las características que a continuación se indican:

- En los tubos de hormigón en masa, hormigón armado, de amianto-cemento y gres, las series se definen por su resistencia al aplastamiento expresada por la carga en Kp/m². El producto de esta carga por el diámetro nominal es el valor mínimo admisible de la carga lineal de prueba, en el ensayo de aplastamiento exigido en el punto 3º del artículo 2.28.13.1.
- En los tubos de policloruro de vinilo no plastificado y polietileno de alta densidad, la serie normalizada viene definida por el diámetro nominal y espesor.

2.28.3 DIÁMETRO NOMINAL

El diámetro nominal (DN) es un número convencional de designación, que sirve para clasificar por dimensiones los tubos, piezas y demás elementos de las conducciones, expresado en milímetros de acuerdo con la siguiente convención:

- En tubos de hormigón, amianto-cemento, gres y poliéster reforzado, con fibra de vidrio, el DN es el diámetro interior teórico.
- En tubos de policloruro de vinilo no plastificado y polietileno de alta densidad el diámetro nominal es el diámetro exterior teórico.



2.28.4 DIÁMETRO MÍNIMO EN LA RED DE SANEAMIENTO

El diámetro nominal de los tubos de la red de saneamiento no será inferior a trescientos milímetros. Para usos complementarios (acometidas, etc.) se podrán utilizar tubos de diámetros menores de trescientos milímetros siempre que estén incluidos en las tablas de clasificación correspondientes a los distintos materiales y según criterio de la Dirección de la obra.

2.28.5 CONDICIONES GENERALES DE LOS TUBOS

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden 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 previa autorización de la Administración.

La administración se reserva 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 superficies exteriores y especialmente las interiores queden regulares y lisas, terminando el tubo en sus secciones extremas con aristas vivas.

Las características físicas y químicas de la tubería, serán inalterables a la acción de las aguas que deban transportar, debiendo la conducción resistir sin daños todos los esfuerzos que esté llamada a soportar en servicio y durante las pruebas y mantenerse la estanqueidad de la conducción a pesar de la posible acción de las aguas.

Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas 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.

2.28.6 MARCADO

Los tubos deben llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble los siguientes datos:

- Marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- La sigla SAN que indica que se trata de un tubo de saneamiento, seguida de la indicación de la serie de clasificación a que pertenece el tubo.
- Fecha de fabricación y marcas que permita identificar los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo y el tipo de cemento empleado en la fabricación en su caso.

2.28.7 PRUEBAS EN FÁBRICA Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS TUBOS



La Administración se reserva el derecho de realizar en fábrica por medio de sus representantes, cuantas verificaciones de fabricación y ensayos de materiales estime precisos para el control de las diversas etapas de fabricación, según las prescripciones de este Pliego. A estos efectos el contratista, en el caso de no proceder por sí mismo a la fabricación de los tubos, deberá hacer constar este derecho de la Administración a su contrato con el fabricante.

Cuando se trate de elementos fabricados expresamente para una obra, el fabricante avisará al Director de la obra, con quince días de antelación como mínimo, del comienzo de la fabricación de la fecha en que se propone efectuar las pruebas.

El Director de obra, podrá exigir al Contratista certificado de garantía de que se efectuaron en forma satisfactoria los ensayos, y de que los materiales utilizados en la fabricación cumplieron las especificaciones correspondientes. Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad reconocido oficialmente.

2.28.8 ENTREGA EN OBRA DE LOS TUBOS Y ELEMENTOS

Cada entrega irá acompañada de un albarán especificando naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen, y deberán hacerse con el ritmo y plazo señalados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su caso, por el Director de la obra.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos, serán rechazadas.

2.28.9 ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LOS TUBOS

El Director de obra, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la realización de ensayos sobre lotes, aunque hubiesen sido ensayados en fábrica para lo cual el Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estos ensayos, de los que se levantará acta y los resultados obtenidos en ellos prevalecerán sobre cualquier otro anterior.

Clasificado el material por lotes, de acuerdo con lo que se establece en 2.28.13.2., los ensayos se efectuarán según se indica en el mismo apartado, sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Cuando una muestra no satisfaga un ensayo, se repetirá este mismo sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla uno de estos ensayos, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambos es bueno, con excepción del tubo defectuoso ensayado.

2.28.10 CONDICIONES GENERALES DE LAS JUNTAS

En la relación del tipo de junta, el proyectista deberá tener en cuenta las solicitudes a que ha de estar sometida la tubería especialmente las externas, rigidez de la cama de apoyo, etc., así como la agresividad del terreno, del efluente y de la temperatura de este y otros agentes que puedan alterar los materiales que constituyen la junta. En cualquier caso las juntas serán estancas tanto a la presión de prueba de estanqueidad de los tubos, como a posibles infiltraciones exteriores; resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.



El proyectista fijará las condiciones que deben cumplir las juntas así como los elementos que las formen. El Contratista está obligado a presentar planos y detalles de la junta que se va a emplear de acuerdo con las condiciones del proyecto, así como tolerancias, características de los materiales, elementos que la forman y descripción del montaje, al objeto de que el Director de

Obra, caso de aceptarla previas las pruebas y ensayos que juzgue oportunos, pueda comprobar en todo momento la correspondencia entre el suministro y montaje de las juntas y la proposición aceptada.

Las juntas que se utilizarán podrán ser según el material con que está fabricado el tubo: manguito del mismo material y características del tubo con anillos elásticos, copa con anillo elástico, soldadura u otras que garanticen su estanqueidad y perfecto funcionamiento. Los anillos serán de caucho natural o sintético y cumplirán la UNE 53-590/75, podrán ser de sección circular, sección en V o formados por piezas con rebordes, que asegure la estanqueidad.

El sistema podrá estar constituido por varios anillos elásticos y los manguitos o la copa podrán llevar en su interior rebajes o resaltes para alojar y sujetar aquellos.

La estanqueidad de las juntas efectuadas con corchete es muy difícil de conseguir, por lo que no deben utilizarse salvo que se justifique en el proyecto y se extremen las precauciones de ejecución.

Las juntas de los tubos de polietileno de alta densidad se harán mediante soldadura a tope que se efectuarán por operario especialista expresamente calificado por el fabricante.

Para la junta que precise en obra trabajos especiales para su ejecución (soldadura, hormigonado, arectado, etc.), el contratista propondrá a la Dirección de Obra los planos de ejecución de éstas y el detalle completo de la ejecución y características de los materiales, en el caso de que no estén totalmente definidas en el Proyecto. El Director de Obra, previos los análisis y ensayos que estime oportunos, aceptará la propuesta o exigirá las modificaciones que considere convenientes.

Para usos complementarios podrán emplearse, en tubos de Policloruro de Vinilo no plastificado, uniones encoladas con adhesivos y sólo en los tubos de diámetro igual o menor de doscientos cincuenta milímetros, con la condición de que sean ejecutados por un operario especialista expresamente cualificado por el fabricante, y con el adhesivo indicado por éste, que no deberá despegarse con la acción agresiva del agua y deberá cumplir la UNE 53.174/85.

El lubricante que eventualmente se emplee en las operaciones de unión de los tubos con junta elástica no debe ser agresivo, ni para el material del tubo, ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas del efluente elevadas.

2.28.11 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA RED DE SANEAMIENTO

2.28.11.1 GENERALIDADES



Las obras complementarias de la red, pozos de registro, sumideros, unión de colectores, acometidas y restantes obras especiales, pueden ser prefabricadas o construidas "in situ", estarán calculadas para resistir, tanto las acciones de terreno, como las sobrecargas definidas en el proyecto y serán ejecutadas conforme el proyecto.

La solera de estas será de hormigón en masa o armado y su espesor no será inferior a 20 cm.

Los alzados construidos "in situ" podrán ser de hormigón en masa o armado, o bien de fábrica de ladrillo macizo. Su espesor no podrá ser inferior a 10 cm si fuesen de hormigón armado, 20 cm si fuesen de hormigón en masa, ni a 25 cm si fuesen de fábrica de ladrillo.

En el caso de utilización de elementos prefabricados constituidos por anillos con acoplamientos sucesivos, se adoptarán las convenientes precauciones que impidan el movimiento relativo entre dichos anillos. En todo caso, los espesores mínimos serán los indicados en el párrafo anterior.

El hormigón utilizado para la construcción de la solera no será de inferior calidad al que se utilice en alzados cuando éstos se construyan con este material. En cualquier caso, la resistencia característica a compresión a los 28 días del hormigón que se utilice en soleras, no será inferior a 200 Kp/cm².

Las superficies interiores de estas obras serán lisas y estancas. Para asegurar la estanqueidad de la fábrica de ladrillo estas superficies serán revestidas de un enfoscado bruñido de 2 cm de espesor.

Las obras deben estar proyectadas para permitir la conexión de los tubos con la misma estanqueidad que la exigida a la unión de los tubos entre sí.

La unión de los tubos a la obra de fábrica se realizará de manera que permita la impermeabilidad y adherencia a las paredes conforme a la naturaleza de los materiales que la constituyen; en particular la unión de los tubos de material plástico exigirá el empleo de un sistema adecuado de unión.

Deberán colocarse en las tuberías rígidas juntas suficientemente elásticas y a una distancia no superior a 50 cm de la pared de la obra de fábrica, antes y después de acometer a la misma, para evitar que como consecuencia de asientos desiguales del terreno, se produzcan daños en la tubería, o en la unión de la tubería a la obra de fábrica.

Es conveniente normalizar todo lo posible los tipos y clases de estas obras de fábrica dentro de cada red de saneamiento.

En el Documento "Planos" se especifica la normativa vigente en el Patronato Municipal de Deportes de Ogíjares de Ogíjares.

2.28.11.2 POZOS DE REGISTRO

Se dispondrán obligatoriamente pozos de registro que permitan el acceso para inspección y limpieza:

- a) En los cambios de alineación y de pendientes de la tubería.
- b) En las uniones de los colectores o ramales.



c) En los tramos rectos de la tubería, en general a una distancia máxima de 50 metros. Esta distancia máxima podrá elevarse hasta 75 m en función de los métodos de limpieza previstos.

Podrán emplearse también pozos de registro prefabricados siempre que cumplan las dimensiones interiores, estanqueidad y resistencia exigidas a los no prefabricados.

2.28.11.3 SUMIDEROS

Los sumideros tienen como finalidad la incorporación de las aguas superficiales a la red; existe el peligro de introducir en ésta elementos sólidos que puedan producir atascos. Por ello no es recomendable su colocación en calles no pavimentadas, salvo que cada sumidero vaya acompañado de una arqueta visitable para la recogida y extracción periódica de las arenas y detritos depositados (areneros).

Todos los sumideros deberán ser sifónicos y conectados a la red de una arqueta o pozo. Deberán ser perfectamente estancos en evitación de fugas de agua que malogren el efecto sifón.

El recubrimiento mínimo del nivel de agua en el sumidero sobre el nivel de vertido del tubo-sifón, será de quince (15) centímetros.

2.28.12 MATERIALES

2.28.12.1 GENERALIDADES

Todos los elementos que formen parte de los suministros para la realización de las obras procederán de fábricas que, propuestas previamente por el Contratista, sean aceptadas por el Director de Obra. No obstante, el Contratista es el único responsable ante la Administración.

Todas las características de los materiales que no se determinen en este Pliego estarán de acuerdo con lo determinado en las especificaciones técnicas de carácter obligatorio por disposición oficial.

En la elección de los materiales se tendrá en cuenta la agresividad del efluente y las características del medio ambiente.

Los materiales normalmente empleados en la fabricación de tubos serán: hormigón en masa o armado, amianto y cemento, gres, policloruro de vinilo no plastificado, polietileno en alta densidad o poliéster reforzado con fibra de vidrio.

Podrá aceptarse el empleo de materiales de uso no corriente en las redes de saneamiento, pero dicha aceptación obligará a una justificación previa y en su caso a la realización de ensayos necesarios para determinar el correcto funcionamiento, las características del material de los tubos y de las piezas especiales y su comportamiento en el futuro sometidos a las acciones de toda clase que deberán soportar, incluso la agresión química.

En este último caso se fijarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto las condiciones para la recepción de los elementos de la red de saneamiento.



Todo lo que no esté previsto en dicho Pliego será determinado por el Director de Obra, cuyas decisiones deberán ser aceptadas por el Contratista.

2.28.12.2 CALIDAD DE LOS MATERIALES DE USO GENERAL

La calidad de los materiales que se definen en este apartado, corresponde a los materiales empleados en las obras complementarias así como las necesarias para la instalación de la tubería de la red que deben satisfacer los materiales de los tubos.

El Director de la Obra exigirá la realización de los ensayos adecuados de los materiales a su recepción en obra, que garanticen la calidad de los mismos de acuerdo con las especificaciones de proyecto. No obstante, podrá eximir de estos ensayos a aquellos materiales que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de estos ensayos.

2.28.12.3 CEMENTOS

El cemento cumplirá el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de Cementos para el tipo fijado en el Proyecto. En la elección del tipo de cemento se tendrá especialmente en cuenta la agresividad del efluente y del terreno.

2.28.12.4 AGUA

El agua cumplirá las condiciones exigidas en la vigente Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado.

2.28.12.5 ÁRIDOS

Los áridos cumplirán las condiciones fijadas en la vigente Instrucción para la Ejecución y Proyecto de Obras de Hormigón en Masa o Armado, además de las particulares que se fijen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.

2.28.12.6 ACERO PARA ARMADURAS

El acero empleado cumplirá las condiciones exigidas en la EHE-08.

2.28.12.7 HORMIGONES

Los hormigones empleados en todas las obras de la red de saneamiento, cumplirán las prescripciones de la EHE-08.

2.28.12.8 FUNDICIÓN

La fundición deberá ser gris, con grafito laminar (conocida como fundición gris normal) o con grafito esferoidal (conocida también como nodular o dúctil).

La fundición presentará en su fractura grano fino, regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura, pudiendo sin embargo trabajarse a la lima y al buril, y susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos ni otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad del material y



al buen aspecto de la superficie del producto obtenido. Las paredes interiores y exteriores de las piezas deben estar cuidadosamente acabadas y desbarbadas.

La fundición cumplirá las normas UNE 36-118-73 Y UNE 41-300-87, y en el caso de las tapas y cercos de los pozos de registro serán del tipo D-400 autoestable. Se fijará el cerco al firme con hormigón HA-25 N/mm², mortero de cemento rápido o mortero a base de resina de 45 N/mm². Con el fin de garantizar la ausencia de ruidos, llevarán interpuesta una junta de elastómero o polietileno entre el marco y la tapa.

En el caso de las tapas situadas en acera se admitirá que sean de fundición gris de grafito laminar.

2.28.12.9 LADRILLOS

Los ladrillos empleados en todas las obras de al red de saneamiento, serán de tipo M de la UNE 67.019/78 y cumplirán las especificaciones que para ellos se dan en esta Norma.

2.28.13 ENSAYO DE TUBOS Y JUNTAS

2.28.13.1 GENERALIDADES

Las verificaciones y ensayos de recepción tanto en fábrica como en obra, se ejecutarán sobre tubos y juntas cuya suficiente calidad sea garantizada por el fabricante y su aceptación o rechazo se regulará por lo que se prescribe en el artículo 2.28.8.

Estos ensayos se efectuarán previamente a la aplicación de pintura o cualquier tratamiento de terminación del tubo que haya de realizarse en dicho lugar.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y ensayos para cualquier clase de tubos, además de las específicas que figuran en el capítulo correspondiente:

1.- Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.

2.- Ensayo de estanqueidad según se define en el capítulo de cada tipo de tubo, si el Director de Obra lo estima conveniente.

3.- Ensayo de rigidez anular (UNE-EN-ISO 9969).

Estos ensayos de recepción, en el caso de que el Director de Obra lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad, aplastamiento, y en su caso flexión longitudinal del lote a que pertenezcan los tubos o los ensayos de autocontrol sistemáticos de fabricación, que garantice la estanqueidad, aplastamiento y en su caso la flexión longitudinal anteriormente definidas.

En ningún caso podrán colocarse tubos con una rigidez anular (SN) inferior a 4 KN/m².

2.28.13.2 LOTES Y EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS

En obra se clasificarán los tubos en lotes de 500 unidades según la naturaleza, categoría y diámetro nominal, antes de los ensayos, salvo que el Director de Obra autorice expresamente la formación de lotes de mayor número.



El Director de Obra escogerá los tubos que deberán probarse.

Por cada lote de 500 unidades o fracción, si no se llegase en el pedido al número citado, se tomarán el menor número de elementos que permitan realizar la totalidad de los ensayos.

Se procederá a la comprobación de los puntos 1, 2,y 3 del Apartado anterior por ese orden precisamente.

2.28.13.3 EXAMEN VISUAL DEL ASPECTO GENERAL DE LOS TUBOS Y COMPROBACIÓN DE LAS DIMENSIONES

La verificación se referirá al aspecto de los tubos y comprobación de las cotas especificadas, especialmente: longitud útil y diámetros de los tubos, longitud y diámetros de las embocaduras, o manguito en su caso, espesores y perpendicularidad de las secciones extremas con el eje.

Cada tubo que se ensaye se hará rodar por dos carriles horizontales y paralelos, con una separación entre ejes igual a los dos tercios de la longitud nominal de los tubos. Se examinará por el interior el exterior del tubo y se tomarán las medidas de sus dimensiones, el espesor en diferentes puntos y la flecha en su caso para determinar la posible curvatura que pueda presentar. Además, se tendrá presente lo prescrito en el art. 2.28.4.

2.28.13.4 ENSAYO DE ESTANQUEIDAD DEL TIPO DE JUNTAS

Antes de aceptar el tipo de juntas propuesto, el Director de Obra podrá ordenar ensayos de estanqueidad de tipos de juntas; en este caso el ensayo se hará en forma análoga al de los tubos, disponiéndose dos trozos de tubos, uno a continuación del otro, unidos por su junta, cerrando los extremos libres con dispositivos apropiados y siguiendo el mismo procedimiento indicado para los tubos. Se comprobará que no existe pérdida alguna.

2.28.14 TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA

2.28.14.1 DISPOSICIONES GENERALES

Los tubos de hormigón en masa serán fabricados mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compactación del hormigón.

2.28.14.2 CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las de la EHE-08. En la elección del tipo de cemento se tendrá especialmente en cuenta la agresividad del efluente y del terreno.

Si se emplean fibras de acero, añadidas al hormigón para mejorar las características mecánicas del tubo, dichas fibras deberán quedar uniformemente repartidas en la masa de hormigón y deberán estar exentas de aceite, grasa o cualquier otra sustancia que pueda perjudicar al hormigón.



Tanto para los tubos centrifugados como para los vibrados, la resistencia característica a la compresión del hormigón no será inferior a 275 Kp/cm² a los veintiocho días, en probeta cilíndrica. La resistencia característica se define en la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado.

Los hormigones que se empleen en los tubos se ensayarán con una serie de seis probetas como mínimo diariamente, cuyas características serán representativas del hormigón producido en la jornada. Estas probetas se curarán por los mismos procedimientos que se empleen para curar los tubos.

2.28.14.3 CLASIFICACIÓN

En función de su resistencia al aplastamiento los tubos de hormigón en masa se clasificarán en cuatro series caracterizadas por el valor mínimo de la carga de aplastamiento expresada en kilopondios por metro cuadrado.

En la tabla siguiente figuran las cuatro series y las cargas lineales equivalentes expresadas en kilopondios por metro lineal para cada diámetro, con un valor mínimo de 1.500 kilopondios por metro lineal.

TABLA 1 TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA. CLASIFICACIÓN

Diámetro nominal (mm)	Serie A 4.000 Kp/m ²	Serie B 6.000 Kp/m ²	Serie C 9.000 Kp/m ²	Serie D 12.000 Kp/m ²
150	1.500	1.500	1.500	1.800
200	1.500	1.500	1.800	2.400
250	1.500	1.500	2.250	3.000
300	1.500	1.800	2.700	3.600
350	1.500	2.100	3.150	4.200
400	1.600	2.400	3.600	4.800
500	2.000	3.000	4.500	6.000
600	2.400	3.600	5.400	7.200
700	2.800	4.200	6.300	8.400
800	3.200	4.800	7.200	9.600

En los tubos de diámetros 700 mm y 800 mm, es conveniente tomar alguna precaución que reduzca el riesgo de rotura, tal como una ligera armadura, empleo de fibras de acero, formas especiales de la sección transversal, etc.

2.28.14.4 DIÁMETROS DE LOS TUBOS

Los diámetros nominales de los tubos se ajustarán a los siguientes valores: Ø mm: 150 200 250 300 350 400 500 600 700 800

2.28.14.5 TOLERANCIAS EN LOS DIÁMETROS INTERIORES

Las desviaciones máximas admisibles para el diámetro interior respecto al diámetro nominal serán las que señalan la siguiente tabla:



TABLA 2 TOLERANCIAS DE LOS DIÁMETROS INTERIORES

Diámetro nominal	150-250	300-400	500	600	700-800
Tolerancias (mm)	± 3	± 4	± 5	± 6	± 7

En todos los casos, el promedio de los diámetros interiores tomados en las cinco secciones transversales resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales, no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo.

Como diámetro interior de cada una de las cinco secciones se considerará el menor de los diámetros perpendiculares cualquiera.

2.28.14.6 LONGITUDES

No se permitirán longitudes superiores a 2,50 m.

2.28.14.7 TOLERANCIAS EN LAS LONGITUDES

Las desviaciones admisibles de la longitud no serán en ningún caso superiores al dos por ciento de la longitud, en más o en menos.

2.28.14.8 DESVIACIÓN DE LA LÍNEA RECTA

La desviación máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia, no será en ningún caso superior a cinco milímetros (5 mm) para tubos de longitud igual a un metro. Dicha medición se realizará haciendo rodar el tubo una vuelta completa sobre el plano horizontal de referencia.

Para longitudes de tubo superiores a la mencionada, la desviación admitida será proporcional a la longitud.

2.28.14.9 ESPESORES

Los espesores de pared de los tubos serán como mínimo los necesarios para resistir al aplastamiento las cargas por metro lineal que le corresponden según su clasificación (Tabla 1).

El fabricante fijará los espesores de los tubos de su catálogo.

2.28.14.10 TOLERANCIAS EN LOS ESPESORES

No se admitirán disminuciones de espesor superiores al mayor de los dos valores siguientes:

- 5% del espesor del tubo que figura en el catálogo.
- 3 milímetros

2.28.14.11 ENSAYOS

Los ensayos que se realizarán sobre los tubos serán los definidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de Poblaciones del MOPU.



2.28.15 TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO (PVC)

2.28.15.1 DISPOSICIONES GENERALES

Los tubos serán siempre de sección circular con sus extremos cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.

Estos tubos no se utilizarán cuando la temperatura permanente del agua sea superior a 40°C.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color. Se recomienda que estos tubos sean de color naranja rojizo vivo, definido en la UNE 48.103 con la referencia B-334, en cuyo caso podrá prescindirse de las siglas SAN (1.10).

Las condiciones de resistencia de estos tubos, hacen imprescindible una ejecución cuidadosa del relleno de la zanja (véase 9.12).

El comportamiento de estas tuberías frente a la acción de aguas residuales con carácter ácido o básico, es bueno en general. Sin embargo, la acción continuada de disolventes orgánicos puede provocar fenómenos de microfisuración. En el caso de que se prevean vertidos frecuentes a la red de fluidos que presenten agresividad, podrá analizarse su comportamiento teniendo en cuenta lo indicado en la UNE 53.389/85.

2.28.15.2 CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL

El material empleado en la fabricación de tubos de policloruro de vinilo no plastificado (UPVC), será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos del 1% de impurezas), en una proporción no inferior al noventa y seis por ciento (96%) y no contendrá plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

Las características físicas, del material que constituye la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra, serán las de la tabla siguiente.

La contracción longitudinal de los tubos, después de haber estado sometidos a la acción del calor, será inferior al cinco por ciento (5%), determinada con el método de ensayo que figura en la UNE 53.389/85.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Características del	Valores	Método de	Observaciones
Densidad	De 1,35 a 1,46	UNE 53.020/73	
Coeficiente de dilatación	De 60 a 80 millonésimas por	UNE 53.126/79	
Temperatura de reblandecimiento	≥ 79°C	UNE 53.118/78	Carga de ensayo de 5 Kp
Resistencia a tracción	≥ 500 Kp/cm ²	UNE 53.112/81	El valor menor de las cinco
Alargamiento a la rotura	≥ 80%	UNE 53.112/81	El valor menor de las cinco
Absorción de agua	≤ 40% g/m ²	UNE 53.112/81	



Opacidad	$\leq 0,2\%$	UNE 53.039/55	

El "verdadero grado de impacto" (VGI) será inferior al cinco por ciento (5%), cuando ensaya a temperatura de cero grados (0°C), y de diez por ciento (10%) cuando la temperatura de ensayo sea de veinte grados (20°C), determinado con el método de ensayo que figura en la UNE 53.112/81.

2.28.15.3 CLASIFICACIÓN Y TOLERANCIA DE LOS DIÁMETROS

Los tubos se clasificarán por su diámetro nominal y por su espesor de pared, según la siguiente tabla: TUBOS DE VINILO NO PLASTIFICADO. CLASIFICACIÓN

DN Mm	Espesor (e) mm
110	3,0
125	3,1
160	3,9
200	4,9
250	6,1
315	7,7
400	9,8
500	12,2
630	15,4
710	17,4
800	19,6

Los diámetros exteriores de los tubos se ajustarán a los valores expresados en la tabla anterior.

Las tolerancias de los tubos con junta elástica, serán siempre positivas y se dan en la siguiente tabla:

DN Mm	Tolerancia máxima del diámetro exterior medio mm
110	+ 0,4
125	+ 0,4
160	+ 0,5
200	+ 0,6
250	+ 0,8
315	+ 1,0
400	+ 1,0
500	+ 1,0
630	+ 1,0
710	+ 1,0
800	+ 1,0

2.28.15.4 LONGITUDES

Se procurará que la longitud del tubo sea superior a cuatro (4) metros. En caso de no estar definida, se fijará por el Director de Obra a propuesta del Contratista, teniendo en cuenta los medios de transporte de que se dispone hasta su emplazamiento en la zanja.

En la longitud del tubo no se incluye la embocadura.

La longitud tendrá una tolerancia de ± 10 mm respecto de la longitud fijada.



2.28.15.5 ESPESORES Y TOLERANCIAS

Los espesores son los ya señalados y para sus tolerancias, la diferencia admisible ($e_j - e$) entre el espesor en un punto cualquiera (e_j) y el nominal, será positiva y no excederá de los valores siguientes:

TOLERANCIAS DE ESPESORES

Espesor nominal mm	Tolerancia máxima
3,0	+ 0,5
3,1	+ 0,5
3,9	+ 0,6
4,9	+ 0,7
6,1	+ 0,9
7,7	+ 1,0
9,8	+ 1,2
12,2	+ 1,5
15,4	+ 1,8
17,4	+ 2,0
19,6	+ 2,2

El número de medidas a realizar por tubo será:

Diámetro	Número de
DN ≤ 250	8
250 < DN ≤ 630	12
DN > 630	24

2.28.15.6 ENSAYOS

Los ensayos que se realizarán sobre los tubos, son los siguientes:

- a) Comportamiento al calor.

Este ensayo se realizará en la forma descrita en la UNE 53.112/81

- b) Resistencia al impacto.

Este ensayo se realizará en la forma descrita en la UNE 53.112/81

- c) Ensayo de estanqueidad.

Este ensayo se realizará en la forma descrita en el apartado 3.4.2 de la UNE 53.114/80 parte II, elevando la presión hasta 1 Kp/cm².

En el caso de que los tubos que vayan a utilizarse con aguas cuya temperatura permanente esté comprendida entre 20°C y 40°C, deberá comprobarse la estanqueidad del tubo a la temperatura prevista.

2.28.15.7 RESISTENCIA A PRESIÓN HIDRÁULICA INTERIOR EN FUNCIÓN DEL TIEMPO

La resistencia a presión hidráulica interior en función del tiempo, se determina con el método de ensayo que figura en la UNE 53.112/81. Los tubos no deberán romperse al someterlos a la presión hidráulica interior que produzca la tensión de tracción circunferencial que figura en la siguiente tabla, según la fórmula:



$$\sigma = \frac{P (D - 2e)}{2e}$$

PRESIÓN HIDRÁULICA INTERIOR

Temperatura del ensayo °C	Duración del ensayo horas	Tensión de tracción circunferencial Kp/cm ²
20	1	420
	100	350
60	100	120
	1.000	100

2.28.15.8 ENSAYO DE FLEXIÓN TRANSVERSAL

El ensayo de flexión transversal se realiza en un tubo de longitud L, sometido entre dos placas rígidas a una fuerza de aplastamiento P, aplicada a lo largo de la generatriz inferior, que produce una flecha o deformación vertical del tubo Δy .

Para la serie adoptada, se fija una rigidez circunferencial específica (RCE) a corto plazo de 0,039 Kp/cm², por lo que en el ensayo realizado según el apartado 5.2 de la UNE 53.323/84, deberá obtenerse:

$$\Delta y \leq 0,478 \frac{P}{L}$$

2.28.16 TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO

2.28.16.1 DISPOSICIONES GENERALES

Los tubos de hormigón armado, se fabricarán mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacticidad del hormigón.

Para que un tubo esté clasificado como de hormigón armado, deberá tener simultáneamente las dos series de armaduras siguientes:



- a) Barras continuas longitudinales colocadas a intervalos regulares, según generatrices, y
- b) Espiras helicoidales continuas de paso regular de 15 cm, como máximo, o cercos circulares soldados y colocados a intervalos regulares distanciados 15 cm como máximo. La sección de los cercos o espiras cumplirá la prescripción de la cuantía mínima exigida por la EHE-08, para flexión simple o compuesta, salvo utilización de armaduras especiales admitidas por el Director de Obra.

Se armará el tubo en toda su longitud, llegando las armaduras hasta 25 mm del borde del mismo. En los extremos del tubo, la separación de los cercos o el paso de las espiras deberá reducirse.

El recubrimiento de las armaduras por el hormigón deberá ser, al menos, de 2 cm. Cuando se prevean ambientes particularmente agresivos, bien exteriores, bien interiores, los recubrimientos deberán ser incrementados por el Proyectista.

Cuando el diámetro del tubo sea superior a 1.000 mm y salvo disposiciones especiales de armaduras debidamente justificadas por el Proyectista, las espiras o cercos estarán colocados en dos capas, cuyo espacio entre ellas será el mayor posible, teniendo en cuenta los límites de recubrimiento antes expuestos.

En todo caso, serán de aplicación las normas UNE 127.010, UNE 127.011 y UNE EN-681-1, en todo lo relativo de las mismas a los tubos de hormigón armado y sus juntas.

2.28.16.2 CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL

El hormigón empleado en la fabricación de estos tubos tendrá las mismas características que las especificadas para los tubos de hormigón en masa.

El acero empleado para las armaduras cumplirá las condiciones exigidas en EHE-08.

2.28.16.3 CLASIFICACIÓN

En función de su resistencia al aplastamiento, los tubos de hormigón armado se clasificarán en tres series, caracterizadas por el valor mínimo de la carga de aplastamiento expresada en kilopondios por metro cuadrado (Kp/m²).

En la tabla siguiente figuran las tres series y las cargas lineales equivalentes, expresadas en kilopondios por metro lineal para cada diámetro, con un valor mínimo de 1.500 kilopondios por metro lineal.



TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO. CLASIFICACIÓN

Diámetro nominal (mm)	Serie B 6.000 Kp/m ²	Serie C 9.000 Kp/m ²	Serie D 12.000 Kp/m ²
250	1.500	2.250	3.000
300	1.800	2.700	3.600
350	2.100	3.150	4.200
400	2.400	3.600	4.800
500	3.000	4.500	6.000
600	3.600	5.400	7.200
700	4.200	6.300	8.400
1.000	6.000	9.000	12.000
1.200	7.200	10.800	14.400
1.400	8.400	12.600	16.800
1.500	9.000	13.500	18.000
1.600	9.600	14.400	19.200
1.800	10.800	16.200	21.600
2.000	12.000	18.000	24.000
2.200	13.200	19.800	26.400
2.400	14.400	21.600	28.800
2.500	15.000	22.500	30.000

2.28.16.4 DIÁMETROS Y TOLERANCIAS

Los diámetros nominales de los tubos, se ajustarán a los valores siguientes:

Ø mm: 250, 300, 350, 400, 500, 600, 700, 800, 1.000, 1.200, 1.400, 1.500, 1.600, 1.800, 2.000, 2.200, 2.400, 2.500.

Las desviaciones máximas admisibles para el diámetro interior respecto al diámetro nominal, serán las que señalan la siguiente tabla:

Diámetro nominal	250	300-400	500	600	700-800	1.000-1.800	2.000-2.500
Tolerancias	± 3	± 4	± 5	± 6	± 7	± 8	± 10

En todos los casos, el promedio de los diámetros interiores tomados en las cinco secciones transversales, resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales, no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo. Como diámetro interior de cada una de las cinco secciones, se considerará el menor de dos diámetros perpendiculares cualquiera.

2.28.16.5 LONGITUDES Y DESVIACIONES.

No se permitirán longitudes inferiores a 2,00 m Las desviaciones admisibles de la longitud, no serán en ningún caso, superiores al uno por ciento (1%) de la longitud, en más o menos.

La desviación máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia, no



será en ningún caso superior al cinco por mil (5‰) de la longitud del tubo. Dicha medición se realizará haciendo rodar el tubo una vuelta completa sobre el plano horizontal de referencia.

2.28.16.6 ESPESORES Y TOLERANCIAS.

Los espesores de pared de los tubos serán, como mínimo, los necesarios para resistir al aplastamiento las cargas por metro lineal que le corresponden según su clasificación. El fabricante fijará los espesores de los tubos en su Catálogo.

No se admitirán disminuciones de espesor superiores al mayor de los dos valores siguientes:

- 5% del espesor del tubo que figura en el catálogo.
- 3 mm.

2.28.16.7 ENSAYOS.

Los ensayos que se realizarán sobre los tubos, serán los mismos que los empleados para los de hormigón en masa.

2.28.16.8 OVOIDES.

Se someterán a una carga de 4,5 Tm/ml, sin que acusen grietas ni roturas.

La prueba de impermeabilidad se hará sometiendo las piezas a una presión interior de cinco (5) metros de agua. La tolerancia en espesores será del tres (3) por ciento y en dimensiones del uno (1) por ciento.

2.29 BANDAS DE POLICLORURO DE VINILO Y RESINA EPOXI

Serán de marca y forma reconocida y aceptada por la Dirección de Obra.

El empalme o soldadura de bandas se realizará de forma que se garantice una continuidad de las características mecánicas y geométricas del material.

No está permitido taladrar las bandas de impermeabilización. Sus características serán:

- Resistencia a rotura por tracción $> 120 \text{ kg/cm}^2$
- Alargamiento mínimo en rotura 250%.

Serán de aplicación las siguientes normas:

- Envejecimiento artificial UNE 53.519.
- Resistencia a tracción UNE 53.064.

2.30 MATERIALES ELASTOMÉRICOS PARA APOYOS

Deberán soportar las siguientes cargas de trabajo:

- Para cargas permanentes 30 Kg/cm^2 .
- Para cargas totales 70 Kg/cm^2 .



La suma de tensiones tangenciales debidas al esfuerzo normal y al de giro no será superior a veinticinco (25) Kg/cm². El módulo de elasticidad transversal inicial del material estará comprendido entre siete (7) y trece (13) Kg/cm².

La relación entre el desplazamiento horizontal y el espesor de la placa no será mayor de 0,9 si es de larga duración ni de 1,2 en caso de corta duración.

2.31 EXPLOSIVOS

Los explosivos a emplear en las obras serán los siguientes tipos:

A)Gomas: Mezclas plásticas de nitrogelatina con más del 20% de nitroglicerina, menos del 50% de nitrato amónico y otras sustancias.

B)Gelamonitas: Mezclas plásticas de nitrogelatinas con otras sustancias y que contienen más del 50% de nitrato amónico.

C)Dinamita: Mezclas de nitroglicerina con otros ingredientes inertes o activos no gelatinizables, sin predominio de nitrato amónico.

D)Nitramitas: Mezclas con más del 50% de nitrato amónico, sin nitrogelatinas y exentos de aluminio simple, o en combinación combustible.

E)Amonales: Mezclas con más del 50% de nitrato amónico, sin nitrogelatina, con aluminio simple o en combinación combustible y otras sustancias.

F)Cloratitas: Mezclas de cloratos o percloratos alcalinos "arropados" con lubricantes y otras sustancias combustibles. G)Pólvoras de mina.- Son las mezclas pulverulentas o granuladas de carbón, azufre y nitratos alcalinos.

H)Oxiliquitas: Son complejos absorbentes y combustibles encartuchados e impregnados en oxígeno líquido momentos antes de su empleo.

I)Fulminantes: Son las mezclas de poca fuerza explosiva y de gran velocidad de detonación, empleadas en cápsulas metálicas, para cebos iniciadores de explosión. Todo explosivo que se vaya a emplear en la obra, será comunicado previamente al Supervisor, indicando su tipo y poder rompedor.

El Contratista es el único responsable del empleo del explosivo, encargándose de tramitar los oportunos permisos, guías de transporte, almacenamiento correcto, etc.

El material auxiliar, mechas, detonadores, explosores, etc., será de acuerdo con lo que se especifique en el Pliego Particular de Condiciones Técnicas.

En cualquier caso, para voladura de más de 50 Kg., el Contratista deberá comunicar por escrito sus características, disposición de barrenos, tipo de mecha, etc., al Director de Obra, siendo en cualquier caso el responsable único de la voladura el Contratista.

Antes de comenzar los trabajos de explosivos en obra, el Contratista comunicará por escrito al Supervisor, fecha en que piensa comenzar, tipo de explotación adoptado, sistemas de seguridad particulares, además de los que la Ley indique, tales como transporte interior de explosivos, vigilancia en obra, avisos de voladuras, horarios, comprobación de voladuras, nombre, categoría y experiencia de las personas



encargadas en estos trabajos y cuantos otros datos se consideren oportunos a efectos de conseguir el máximo de seguridad.

Siempre que sea posible, las pegas se efectuarán mediante mando eléctrico a distancia, o se emplearán mechas y detonadores de seguridad.

El Contratista suministrará y colocará a su costa, todas las señales necesarias para advertir al público de los trabajos con explosivos.

El hecho de suministrar esta información no exime al Contratista de la total responsabilidad de estos trabajos.

2.32 ELEMENTOS Y MATERIALES DE JARDINERÍA

a) Procedencia y selección.

Los lugares de procedencia de las plantas han de ser análogos en lo que se refiere a clima y altitud sobre el nivel del mar, que los de la plantación definida.

Para todas las plantaciones se exigirá el certificado de origen y éste tiene que ser el de un establecimiento de garantía a juicio de la Dirección de la Obra.

Las plantas responderán morfológicamente a las características de la variedad cultivada y además, la forma de apariencia de las plantas será de la satisfacción plena del Director de Obra.

b) Condiciones fitosanitarias y de edad

Las plantas no presentarán ningún síntoma de ataques de enfermedad actual ni anterior, debido a insectos perniciosos o enfermedad criptogámica.

En el caso de que no cumpla lo anteriormente expuesto en alguna planta, se rechazará toda la partida enviada a obra y El Contratista correrá con todos los gastos ocasionados por la retirada y vendrá obligado a reponerlas con plantas absolutamente sanas, sin poder reclamar cantidad alguna por los gastos que origine.

La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, rechazándose aquellos ejemplares que, aun cumpliendo las condiciones de porte, sobrepasen los años, la edad necesaria para alcanzarlo.

c) Preparación y transporte

La preparación de la planta para su transporte, se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie y del sistema de transporte elegido.

Para las plantas sin cepellón, hay que dejar la mayor cantidad posible de tierra recubriendo las raíces, éstas se cubrirán con barro de arcilla y se protegerán mediante material orgánico adecuado (paja, heno, etc.).

Las plantas con cepellón se prepararán de forma que éste llegue completo al destino, sin presentar rotura ni resquebrajamiento, sino constituyendo una unidad compacta.



El transporte se efectuará por el camino más corto, tomando las medidas adecuadas contra el sol, el viento y la temperatura y, en todo caso, la planta estará convenientemente protegida.

La entrega será a riesgo y peligro del proveedor sobre los lugares de plantación.

d) Agua

El agua que se emplee en los riegos, será la utilizada normalmente como potable y suficientemente pura, no conteniendo en ningún caso concentraciones salinas (cloruros y sulfatos), superiores al cinco por ciento (5%). El pH del agua no será inferior a seis (6).

e) Tierra vegetal

Se entiende por tierra vegetal, la mezcla de arena, arcilla, limo, materia orgánica y otros elementos, siempre que los valores de los respectivos tantos por ciento de éstos materiales sean los siguientes:

Arena fina	60%	Tolerancia	± 5%
Arena gruesa	5%	"	± 1%
Arcilla	10%	"	± 2%
Limo	20%	"	± 2%
Materia orgánica	4%	"	± 1%

f) Mantillo

Se entiende por tal, la serie de elementos finos, naturales u obtenidos por medios mecánicos, que sea mezcla de materia orgánica y minerales siempre que el conjunto resulte de naturaleza específica y su color casi negro.

g) Estiércol

Es el conjunto de materia orgánica y deyecciones animales que han sufrido un proceso de fermentación natural, superior a un año de duración.

No se admiten como tales aquellos estiércoles que hayan estado expuestos a los agentes atmosféricos, o hayan sufrido una pérdida de principios nutrientes. La composición media del estiércol será la siguiente:

Nitrógeno 0,65%

Fosfórico 0,55%

Potasa 0,70%

El peso medio del estiércol, será como mínimo de seiscientos kilos por metro cúbico (600 Kg/m³).

h) Abonos

Son productos químicos comerciales, adquiridos, ensacados y etiquetados, no a granel, debidamente acompañados de certificados de garantía y que no se encuentren



alterados por la humedad u otros agentes físicos o químicos y en los que se garanticen las características siguientes:

Sulfato amónico 20% de N. 0,5.

Superfosfato cálcico 18% de P. 2,0.

Cloruro potásico 15% de K. 2,0.

i) Semillas

Las semillas que se empleen, procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie correspondiente.

El grado de pureza mínimo de las semillas será al menos del 85% de su peso y el poder germinativo tal que el valor real de las semillas no sea nunca inferior a un 3% de su grado de pureza.

No deberán estar contaminadas por hongos aunque hayan sido tratadas previamente con fungicidas, ni presentar signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica.

No presentará parasitismo de insectos.

Serán reconocidas antes de su empleo por el Director de la Obra sin cuya aprobación no podrán ser sembrados, reservándose el derecho de desechar aquellas que no reúnan las condiciones exigidas.

j) Caso de que las plantas no reúnan las condiciones

Las condiciones que de forma general han de cumplir y que cada una de las plantas se especifican en los artículos anteriores, el adjudicatario atenderá a lo que sobre este punto ordene por escrito el Responsable del contrato para el cumplimiento de lo preceptuado en los respectivos artículos del presente Pliego.

2.33 MATERIALES DE LA RED DE ALUMBRADO

2.33.1 BÁCULOS, COLUMNAS TRONCOCÓNICAS GALVANIZADAS Y CIMENTACIONES

Estarán contruidos en chapa de acero laminado en frío de 3 mm de espesor, como mínimo, hasta 10 m de altura, y de 4 mm para altura superior, de sección totalmente troncocónica empezando en 50 mm Φ y con una conicidad del 13%. Serán galvanizados por inmersión en caliente.

En los báculos para una sola luminaria cuya altura no sea superior a los 12 metros de saliente, no se admitirán más de dos empalmes en su sección transversal, debiendo ser contruidos en una sola pieza, para alturas inferiores a 6 metros, con una sola soldadura longitudinal.

Dispondrá a 500 mm de la placa base de una puerta de registro capaz para alojar las cajas de derivación, las cuales llevan bornes de conexión y fusibles.



Esta puerta no llevará bisagras y sus elementos móviles serán de acero inoxidable, disponiendo de una cadena que unida al fuste impida su hurto.

Los báculos y columnas constarán además, en su parte inferior, de una placa base cuadrada, con cuatro taladros para su fijación a una cimentación de hormigón mediante pernos de anclaje de hierro redondo, con sus correspondientes tuercas y contratueras. Las dimensiones de estos elementos serán las que se indican a continuación:

BÁCULOS Y COLUMNAS

Soporte	Altura	Long. lado placa	Espesor placa base	Distancia entre ejes taladros	Pernos rosca	Longitud mm
Báculo	8	350	8	258	M 18	650
	10	400	8	283	M 20	700
	12	400	10	283	M 20	700
Columna	3	300	6	230	M 14	400
	4	300	6	230	M 14	400
	8	350	8	258	M 18	650
	10	400	8	283	M 20	700
	12	400	8	283	M 20	700

CIMENTACIONES

Soporte	Altura	Vuelo brazo	Profundidad	Anchura
Báculo	8	1,5	800	600
	10	1,5	1.000	600
	12	2,0	1.000	600
Columna	3	-	650	500
	4	-	650	500
	8	-	800	600
	10	-	1000	600

Se presentará certificado con los cálculos mecánicos, firmado por técnico competente, así como certificado del fabricante, garantizando el cumplimiento de todas las características solicitadas en el presente Pliego de Condiciones.

Para los mencionados cálculos mecánicos se tendrán en cuenta los siguientes datos:

- Presión del viento 100 Kg/m². Para superficies cilíndricas lisas se tomará 70 Kg/m².
- El cálculo se hará para los casos de viento frontal y viento lateral, estando en ambos la luminaria incluida.
- La fatiga máxima admisible es de 1.000 Kg/cm².
- El recubrimiento del galvanizado tendrá un espesor tal que su peso no sea inferior a 520 gr/m², tanto interior como exteriormente.



La Dirección de Obra podrá someter los báculos y columnas a las pruebas definidas en las normas UNE 37.301 - 1ª revisión, 7.138 y 37.501 - apartado 5.1. En la recepción serán rechazados todos aquellos soportes que no reúnan cualquiera de las características exigidas, por lo que para su comprobación se realizarán las siguientes pruebas:

a) Serán comprobadas las dimensiones y espesores de chapa, que en ningún caso podrán ser inferiores a los que figuran en el Proyecto.

b) No se admitirán aquellos que en su superficie presenten abolladuras producidas por golpes u otros defectos de fabricación, así como la falta de perfección de las secciones circulares de los soportes cónicos.

c) Asimismo, serán rechazados aquellos apoyos de superficie áspera al tacto, que denoten la falta de esmero en su fabricación. Se someterán a un esfuerzo perpendicular en la cogolla de 80 Kg. Después de tres minutos de acción de este esfuerzo no debe presentarse deformación alguna.

Los brazos galvanizados dispondrán de una placa de asiento, para su sujeción a fachada o a poste, de un UPN 8, de superficie rectangular, con dos taladros para su fijación a una cimentación a los postes mediante pernos de anclaje de hierro redondo con sus correspondientes tuercas, estando sujetos a las siguientes medidas:

Longitud brazo m	mm ø tubo	Distancia ejes de taladros mm	Espesor chapa mm	Pernos rosca	Longitud mm
Hasta 0,50	48	200	5	M 12	100
Hasta 2,00	48	300	5	M 16	120

Los detalles, tanto constructivos como dimensionales viene reflejados en el plano correspondiente. Independientemente de lo expuesto, la Dirección de Obra podrá disponer que cualquiera de ellos sea recortado en su longitud, si por coincidir el emplazamiento con un voladizo o saliente de la edificación u otra causa igualmente justificable, resultara aconsejable.

Todos los soportes de luminarias y sus accesorios (pernos, tuercas, arandelas, puertas, etc.) utilizados en las instalaciones de alumbrado público, han de ser sometidos a un tratamiento de galvanizado en caliente mediante inmersión.

Para la realización de este tratamiento se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a) Antes de sumergir los soportes y accesorios en el baño de zinc, estarán exentos de suciedad y cascarilla superficial, para lo cual se someterán a los tratamientos de desengrasado, decapado en ácido y posteriormente, a un tratamiento con flujo mordiente.

b) El baño de galvanizado deberá contener como mínimo un 98,5% en peso de zinc, de acuerdo con la norma UNE

37.301 - 1ª Revisión.



Las características que servirán de criterio para establecer la calidad de los recubrimientos galvanizados en caliente serán los que se detallan a continuación:

a) Aspecto superficial.- A la vista, el recubrimiento debe ser continuo y estar exento de imperfecciones superficiales, tales como manchas, bultos, ampollas, etc., así como de inclusiones de flujo, cenizas o escorias.

b) Adherencia.- La adherencia del recubrimiento será tal que satisfaga el ensayo especificado a tal fin en este mismo apartado.

c) Peso del recubrimiento.- El peso del recubrimiento galvanizado será como mínimo de 520 gr./m² de superficie, para el báculo, columna o brazo y sus componentes y de 300 gr./m². para los pernos, tuercas, arandelas, etc.

d) Continuidad del recubrimiento.- La continuidad del recubrimiento galvanizado será tal que resista por lo menos cuatro inmersiones en una solución de sulfato de cobre (ensayo de Preece).

Los ensayos a los que se someterán los tratamientos de galvanizado en caliente por inmersión de los soportes de las luminarias y sus accesorios serán los siguientes:

a) Adherencia del recubrimiento.- Se ensayará la adherencia intentando levantar el recubrimiento mediante incisión en el mismo con una cuchilla fuerte que se manejará con la mano. Únicamente deberá ser posible arrancar pequeñas partículas de zinc, pero en ningún caso se levantarán porciones del recubrimiento que dejen a la vista el metal de base.

b) Continuidad del recubrimiento.- La continuidad del recubrimiento se determinará mediante el ensayo del Preece o de inmersión en sulfato de cobre, de acuerdo con la Norma UNE 7.183, (Método de ensayo para determinar la uniformidad de los recubrimientos galvanizados, aplicados a materiales manufacturados de hierro y acero). Este método es destructivo a menos que se realice sobre unas chapas testigo galvanizadas al mismo tiempo que las piezas.

c) Peso del recubrimiento.- El peso del recubrimiento se determinará por el método no destructivo que se describe en la Norma UNE 37.501 apartado 5.1.

2.33.2 COLUMNAS DE HORMIGÓN

Serán columnas troncocónicas de hormigón armado, en árido pulido de mármol, con manguito metálico en su extremo superior de Ø 2".

Dispondrá de una puerta registro aislante de fibra de vidrio, a 0,50 m del suelo, para conexión y protección del punto de luz.

Su anclaje al suelo se realizará directamente a base de construcción de una poza y hormigonado de la misma.

2.33.3 COBRE

El cobre empleado en los conductores eléctricos será cobre comercial puro de calidad y resistencia mecánica uniforme, libre de todo defecto mecánico y con una proporción mínima del 99% de cobre electrolítico.



La carga de rotura por tracción no será inferior a 24 kilogramos por milímetro cuadrado y el alargamiento no deberá ser inferior al 25% de su longitud antes de romperse, efectuándose la prueba sobre una muestra de 25 cm de longitud.

El cobre no será agrio, por lo que dispuesto en forma de conductor, podrá arrollarse en número de cuatro veces sobre su diámetro sin que dé muestras de agradecimiento.

La conductibilidad no será inferior al 98% del patrón internacional, cuya resistencia óhmica es de 1/58 ohmios por metro de longitud y milímetro cuadrado de sección, a la temperatura de 20 grados centígrados. En los conductores cableados la resistencia óhmica tendrá un aumento no superior al 2% de la resistencia del conductor sencillo.

Los cables de cobre cumplirán la Norma UNE 21.012.

2.33.4 CABLES VV 0,6/K KV. (UNE 21.029)

Estarán constituidos por un aislamiento de base de PVC que posea un grado apropiado de termoplasticidad y les permita funcionar en servicio permanente, con temperaturas en cobre de 75 a 80 grados centígrados, no presentando en ningún caso defectos por autocalentamiento. El conductor propiamente dicho estará constituido por un hilo de cuerda de cobre electrolítico reconocido, disponiendo cada cable de tantos conductores como sean necesarios en la instalación y contando cada uno de ellos de una cubierta de cinta de tela y de una envoltura aislante de material termoplástico. Estos cables soportarán una tensión de prueba entre fases de 3.000 V durante quince minutos y una tensión de servicio de 1.000 V.

2.33.5 CABLES VV 0,6/K KV. (UNE 21.029)

Será un cable de tres conductores de fase de aluminio aislados y un conductor neutro, también aislado, cableados en haz visible, sin ningún recubrimiento interior.

El conductor neutro será de aleación de aluminio de alta conductibilidad, tipo Almelec, que desempeña la doble función de neutro eléctrico y fiador de haz.

Las características de este neutro se resumen en el siguiente cuadro:

Diámetro aparente	Sección mm ²	Formación n° x ø mm	Resistencia óhmica a 20°C Oh/Km	Carga rotura Kg.	Coeficiente dilatación por °C	Módulo elast. Kg/m
9,45	54,6	7 x 3,15	0,610	1.554	23 x 10 ⁻⁶	6.000

El aislamiento de los conductores será de polietileno reticulado (PRC) cargado y termoestable.

Según las normas UNE 21.030 y 21.117, la tensión de servicio será de hasta 1.000 V. y soportarán temperaturas de 90°C.

Para su fácil identificación todos los conductores que forman el cable vendrán numerados con una inscripción en tinta, además de la inscripción del tipo normalizado que identifica cada aislamiento.



2.33.6 CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN

Para realizar cambios de sección en el conductor y derivaciones a los puntos de luz se emplearán cajas apropiadas, que servirán tanto para instalaciones subterráneas, como para instalaciones grapadas sobre fachada.

Serán de material aislante polietilénico, auto-extinguible, resistente al choque y a los ambientes corrosivos.

Su protección será P-44 según DIN 40.050 (Agua y polvo). La tapa estará provista de bases para cartuchos fusibles calibrados, tipo UTE. El cierre de las mismas se realizará mediante tornillo imperdible con arandela de PVC y permitirán, en los orificios practicados para paso de cables, la colocación de conos o prensaestopas. Asimismo dispondrá de una manilla para extracción de la tapa.

2.33.7 APOYOS DE MADERA

Serán de especies resinosas, estarán perfectamente torneados y tendrán la altura requerida en el Proyecto.

Cumplirán respecto a su instalación con lo dispuesto en los apartados 11, 12 y 13 de la MI-BT-003 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Sus dimensiones y características serán las reflejadas en UNE 21.003.

El tratamiento al que serán sometidos será por impregnación con creosota a presión (sistema Rüping) y según lo dispuesto en las Normas UNE 21.094 y 21.097.

Satisfarán las características mecánicas a flexión, especificadas en UNE 21.092.

2.33.8 LUMINARIAS

2.33.8.1 LUMINARIA HERMÉTICA

Será una luminaria de construcción hermética, con el fin de obtener el máximo rendimiento y proporcionar a la vez un servicio seguro y económico durante un gran período de tiempo.

Las exigencias mínimas que deberán cumplir los diversos componentes de la misma, serán:

El reflector será de chapa de aluminio purísimo, conformado por embutición en una sola pieza, de 99,97%, electroabrillantado y oxidado anódicamente, con una capa de 4 micras.

El reflector o cierre de cristal, será un vidrio transparente curvo templado de 4,5 mm de espesor con superficie lisa. Igualmente será admisible en vidrio borosilicatado, de alta transmitancia y resistencia térmica, con superficie prismática de espesor variable.

La carcasa será de fundición inyectada a presión de aleación de aluminio, con acabado de pintura acrílica polimerizada a alta temperatura.



La estanqueidad del sistema óptico IP—54 se obtendrá bien mediante sellado del cristal al marco soporte, con portalámparas extraíble ajustado por una junta de poliéster calandrado filtrante, o también por ajuste hermético entre refractor y reflector, obtenido por junta de etileno-propileno termopolímero, incorporada al reflector y oculta a las radiaciones U.V. directas de la lámpara, disponiendo de un filtro isostático o de carbón activado.

El equipo auxiliar en recinto con tapa y apertura independiente, podrá estar montado sobre aquélla o bien sobre placa extraíble por aflojamiento de los tornillos de fijación, desenchufando los conectores polarizados.

Portalámparas E-40 de porcelana reforzada.

Las luminarias para 400/250 W estarán comprendidas entre las siguientes dimensiones máximas y mínimas, expresadas en mm, sin cuerpos o piezas especiales acoplados a su carcasa básica y medidas en planos paralelos:

Tipo Z: Largo 1000/800; Ancho 450/400; Alto 300/250. Tipo K: Largo 905/650; Ancho 390/290; Alto 275/200.

2.33.8.2 LUMINARIA CERRADA

Las exigencias mínimas que deberán cumplir los diversos componentes de la misma serán:

La carcasa-reflector será de chapa de aluminio de gran calidad, pulido, electroabrillantado y anodizado, con acabado exterior el propio de aluminio.

Cubeta de cierre en policarbonato transparente, liso y de alta transmitancia, llevando incorporada la junta y los clips de cierre en acero inoxidable. La junta de etileno-propileno, adaptada al perímetro de la cubeta para efectuar un perfecto cierre sobre la carcasa-reflector.

Llevará un soporte porta equipos con acoplamiento a brazo o báculo, de fundición de siluminio. El portalámparas será de porcelana reforzada, debiendo cumplir la Norma CEI-238.

2.33.8.3 LUMINARIA COMBINADA

Estarán diseñadas para alojar, respectivamente, una lámpara de vapor de sodio de baja presión de 18 W, 25 W y 55 W. Las luminarias completas comprenden:

- Carcasa, construida en chapa de aluminio embutida, con acabado en pintura a base de resina epóxida, incluido un brazo soporte.
- Reflector, en chapa de aluminio.
- Refractor de cierre de policarbonato, estanqueidad IP—54.
- Equipo de encendido en A.F.

Las medidas aproximadas para 18 W serán de 0,33 x 0,18 x 0,15 m, y para 35 W y 55 W de 0,50 x 0,20 x 0,20 m.



2.33.8.4 LUMINARIA ESFÉRICA

Será de policarbonato complejo de una sola pieza, resistente al impacto y con equipo incorporado A.F.

El acoplamiento a la columna será de fundición de aluminio de 2", llevando una bandeja para soporte del equipo auxiliar A.F. incorporado. El diámetro de la esfera será de 550 mm.

2.33.9 LÁMPARAS

2.33.9.1 LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESIÓN

Las lámparas de vapor de sodio de alta presión estarán dotadas de un casquillo rosca tipo E-40 y ampolla tubular clara de vidrio duro de alta resistencia a los choques térmicos, que en su interior lleva sodio, mercurio y gas inerte.

Las características técnicas en circuitos a 220 V, para las potencias a utilizar serán:

	P O T E N C I A (W)				
	70	100	150	250	400
Flujo luminoso (1 m).....	5.800	9.600	16.000	27.500	50.000
Vida media (horas).....	20.000	20.000	24.000	24.000	24.000
Tiempo de encendido	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4
Base.....	E-40	E-40	E-40	E-40	E-40
Tensión nominal de lámpara	90	100	100	100	105
Corriente nominal lámpara	1,0	1,2	1,8	3	4,6

Los flujos citados anteriormente son en cualquier posición para las lámparas de vapor de sodio de alta presión.

2.33.9.2 LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO DE BAJA PRESIÓN

Las lámparas de vapor de sodio de baja presión estarán dotadas de un casquillo tipo BY 22 y una ampolla tubular clara de vidrio blanco de alta resistencia a los choques térmicos, que en su interior lleva sodio, óxido de indio y un gas inerte que produce una luz monocromática de color amarillo-naranja.

Las características técnicas en circuitos a 220 V, para las potencias a utilizar serán:

	P O T E N C I A (W)		
	18	35	55
Flujo luminoso (1 m)	1.800	4.500	8.000
Vida media (horas)	20.000	20.000	20.000
Tiempo de encendido	7	7	7
Base.	BY 22	BY	BY 22
Tensión nominal de lámpara	57	70	109
Corriente nominal lámpara	0,35	0,62	0,59

Los flujos citados anteriormente son para una posición de la lámpara de vapor de sodio de baja presión de hasta 110° a cada lado de la posición vertical.



2.33.9.3 LÁMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO DE ALTA PRESIÓN

Tendrán forma elipsoidal, con encendido en cualquier posición. Su ampolla de vidrio estará recubierto interiormente con una capa de itrio y vanadio, a fin de obtener una mejor reproducción de los colores.

Las características técnicas en circuitos a 220 V., para las potencias a utilizar, serán:

	P O T E N C I A (W)	
	125	400
Flujo luminoso (l m).....	6.300	23.000
Vida media (horas).....	20.000	20.000
Tiempo de encendido	3-4	3-4
Base.....	E-27	E-40
Tensión nominal de lámpara	125	140
Corriente nominal lámpara	1,35	3,25

2.33.10 EQUIPOS DE ENCENDIDO

2.33.10.1 EQUIPOS DE ENCENDIDO PARA LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO DE BAJA PRESIÓN

El equipo auxiliar de encendido para estas lámparas consta de reactancia o balasto y condensador. Los balastos cumplirán las siguientes condiciones:

- Dispondrán de una placa de características, indicando potencia nominal de la lámpara, además de su tensión e intensidad nominal, marca y frecuencia de la red.
- Dispondrán de una regleta de conexión y estarán perfectamente aislados, siendo fabricados con un hilo especial clase F, que permita soportar altas temperaturas.
- Los calentamientos de las reactancias en funcionamiento normal no serán superiores a las siguientes temperaturas:
 - Arrollamiento: 70°C.
 - Exterior: 60°C.
 - Bornas: 40°C.
- Las pérdidas máximas normales admisibles serán inferiores al 7% de su potencia nominal.
- Alimentados a un tensión nominal de 220 V, suministrarán una corriente no superior al 5%, ni inferior al 10% de la nominal de la lámpara.
- No producirán vibraciones ni ruidos.



Los condensadores tendrán las siguientes características:

- a) Podrán tener cualquiera de las formas que normalmente existen en el mercado, siendo preferible el uso de aquellos que presenten la mayor superficie plana posible, teniendo ésta un buen contacto térmico con la del interior de la luminaria.
- b) Llevarán de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones: marca del fabricante, tensión nominal, capacidad de microfaradios, temperaturas máximas de funcionamiento en °C y naturaleza de la corriente de alimentación.
- c) No presentarán abolladuras, grietas asimétricas y otras irregularidades que pudieran repercutir en defectos de tipo funcional.
- d) Los cables de conexión serán unipolares, con una longitud mínima de 15 cm con aislamiento adecuado para soportar hasta 90°C.
- e) Deberán soportar durante una hora una tensión alterna de 325 V, aplicado entre terminales y resistirán sin perforarse una tensión de 525 V, durante un minuto.
- f) Deberá permitir una sobretensión del 10% permanentemente, sin que su temperatura exceda de 70°C.
- g) La capacidad de los condensadores será la que indica en la siguiente tabla, para una tensión nominal de 220 V, y para lograr un factor de potencia superior a 0,90.

Tipo de lámpara	Vapor de sodio B.P.		
Potencia (W)	18	35	55
Capacidad de condensador (mf)	5	7	5.7

2.33.10.2 EQUIPOS DE ENCENDIDO PARA LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESIÓN

El equipo de encendido de estas lámparas consta de balasto, arrancador y condensadores.

El balasto será de núcleo al aire, troquelado y electrosoldado sin aportación de soldadura. La bobina se arrollará sobre un carrete con cabezas de material aislante moldeado de una sola pieza. Todo el conjunto responderá a un aislamiento de clase H. Los terminales estarán dispuestos en una de las cabezas del carrete y serán del tipo de presión para su conexión sin soldaduras. La reactancia suministrará la potencia, tensión y corriente correspondiente a las características exigibles para la de 100 W, 21 W para la de 150 W, 28 W para la 250 W, y 37 W para la de 400 W, con una variación de un $\pm$ 10% sobre estos valores.

El arrancador será de tipo cilíndrico en caja metálica y suministrará el impulso de arranque de las características exigidas por las lámparas de vapor de sodio de alta presión.

Los condensadores serán plano-ovalados o cilíndricos en cajas de aluminio, preferiblemente impregnadas en Piranol II y con terminales de presión. La tensión de trabajo será de 370 V.



La capacidad de los condensadores, para una tensión nominal de 220 V. y de manera que el factor de potencia sea superior al 95%, será la que se indica en la siguiente tabla:

Potencia de la lámpara	Capacidad del condensador
70	12
100	16
150	20
250	2 x 18
400	2 x 25

2.33.10.3 EQUIPOS DE ENCENDIDO PARA LÁMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO DE ALTA PRESIÓN

El equipo de encendido de estas lámparas consta de balasto y condensador.

El balasto o reactancia, dispondrá de una placa de características, indicando potencia nominal de la lámpara, marca, tensión e intensidad nominal, y frecuencia de la red. Dispondrá de una regleta de conexión y estará perfectamente aislado, siendo fabricado con hilo especial clase F para altas temperaturas. Los calentamientos en funcionamiento normal no serán superiores a la temperatura de 70°C en el arrollamiento, 60°C exterior y 40°C en bornas. Las pérdidas máximas admisibles serán inferiores al 7% de su potencia nominal. Alimentada a una tensión nominal de 220 V, suministrará una corriente no superior al 5% ni inferior al 10% de la nominal de la lámpara. No producirán vibraciones ni ruidos.

Los condensadores podrán tener cualquiera de las formas que normalmente existen en el mercado, siendo preferible aquellos que presenten la mayor superficie plana posible. Si está previsto alojarlos en el interior de la luminaria, se hará de tal forma que dicha superficie plana tenga un buen contacto térmico con la de aquella.

Los cables de conexión serán unipolares, con una longitud mínima de 15 cm con aislamiento adecuado para soportar hasta 90°C.

No presentarán abolladuras, grietas asimétricas y otras irregularidades que pudieran repercutir en defectos de tipo funcional.

Llevarán, de forma clara e indeleble, las siguientes indicaciones: Marca del fabricante, tensión nominal, capacidad de microfaradios, temperaturas máximas de funcionamiento en °C y naturaleza de la corriente de alimentación.

La capacidad de los condensadores será la que indica en la siguiente tabla, para una tensión nominal de 220 V:

Potencia de la lámpara (W)	Capacidad del condensador (mf)
125	10
400	25

Deberán soportar durante una hora una tensión alterna de 325 V aplicada entre terminales. Asimismo, resistirán sin perforarse 525 V durante un minuto.



El condensador permitirá una sobretensión del 10% sin que su temperatura exceda de 70°C.

2.33.11 CENTROS DE MANDO

Estarán constituidos por un armario de acero inoxidable, de doble celda, para alojamiento en una de ellas del equipo de mando y protección y del de medida en la otra.

El armario de doble celda, con base y zócalo para su anclaje al suelo, sobre base de hormigón. La base de soporte del armario estará reforzada con dos perfiles de acero, revestidos de PVC para su mayor solidez.

El cierre de cada una de las puertas del armario se realizará por medio de un sistema de varilla vertical con dos puntos de apoyo, cuyo movimiento se ejerce a través de una manilla exterior, dotada con cerradura de enclavamiento, según tipo normalizado por el servicio de alumbrado.

El armario estará dotado de tejadillo contra la lluvia y llevará una junta de goma de neopreno entre las puertas y el marco.

Su grado de estanqueidad será IP-55 según UNE-20.324.

De acuerdo con el esquema de montaje, el cuadro de mandos estará integrado por placa de fibra de vidrio de 5 mm de espesor, sobre la que se instalarán los elementos de mando y protección detallados en el presupuesto y plano correspondiente.

La celda de medida estará provista de tres cortacircuitos de entrada y borna de neutro, para alojar un contador trifásico de energía activa y otro de energía reactiva.

Los contactores serán tripolares, con contactos reforzados para su empleo en circuitos inductivos y con cajas protectoras; serán de tipo al aire dispuestos en zócalos y aislados en fibrotex. Deberán asegurar una perfecta conexión, caídas de tensión del 25% de la nominal y funcionar sin calentamiento excesivo con sobretensiones del 10%. Deberán permitir 1.200 maniobras por hora. Los interruptores conmutadores y fusibles, cumplirán lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias al mismo, así como la Norma UNE correspondiente.

El conductor para el cableado del centro de mando según la MI-BT-017, apartado 2.1.3., será de tensión nominal de aislamiento de 750 V, por lo que se utilizará el tipo V-750- F, según UNE 21.031, cable flexible de aislamiento de policloruro de vinilo. Las secciones de los cableados de los circuitos de salida de los distintos centros de mando se indican en la siguiente tabla:



Intensidad nominal Centro de Mando (A)	Intensidad nominal Circuitos salida (A)	Sección conductores cableado circuito salida (mm ²)
100	50	16
63	32	10
40	25	6
25	16	4

2.33.12 INTERRUPTOR FOTOELÉCTRICO

La carcasa podrá ser de PVC reforzado o de fundición de aluminio, totalmente estanca.

Dispondrá de una célula de sulfuro de cadmio con amplificación de señal mediante circuito integrado. Estará protegido contra sobretensiones y sobrecargas por entrehierros de aire y resistencias limitadoras.

Igualmente dispondrá de ajuste externo de encendido y apagado en función de la luminaria deseada, conectando la carga entre 10 y 30 lux, según ajuste, sobre el plano vertical de la ventana de la carcasa y desconectando entre 2 y 3 veces de la iluminancia adoptada.

La potencia de corte como mínimo a 8 A a 220 V, debiendo igualmente disponer de efecto retardado para evitar iluminancias accidentales, como relámpagos y enfoques luminosos.

Por último dispondrá de soporte orientable para su montaje sobre punto de luz, columna o pared.

2.33.13 INTERRUPTOR HORARIO

Será en versión de cuarzo, con desviación de precisión inferior a 0,5 segundos/día.

Tensión 220 V/50 Hz con tiempos mínimos de conexión/desconexión de 30 minutos, señalización analógica horaria, equipado con un contacto conmutador con capacidad para 10 A a 250 V. Sistema de montaje tras cuadro.

Reserva de marcha por medio de acumuladores de níquel-cadmio para un mínimo de 72 horas.

2.33.14 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

Las cajas generales de protección o cajas de acometida estarán construidas de acuerdo con la norma UNE 21.095, la Recomendación UNESA 1.403, y la Instrucción MI-BT-012 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y tendrá las siguientes características:

Material aislante clase A y autoextinguible, doble aislamiento, ventiladas, grado de protección 439, cierre por tornillo triangular precintable, neutro seccionable, portafusibles para fusibles cilíndricos en los modelos de 40 y 80 A y para fusible de cuchillas en el modelo de 100 A, y todas las entradas y salidas se realizan por la parte inferior de la caja a través de conos elásticos.



La línea repartidora (parte de la instalación que enlaza la caja de acometida con el centro de mando) irá canalizada en tubo PG 29 y los conductores, de acuerdo con el apartado 1 de la Instrucción MI-BT-007 tendrán una tensión de aislamiento de

1.000 V, por lo que se utilizará el tipo VV 0,6/1 KV (UNE 21.029).

Las secciones de los conductores a usar, según los casos, en las líneas repartidoras de los calibres de las cajas generales de protección, serán las siguientes:

Intensidad nominal Centro de Mando (A)	Calibre caja de acometida (A)	Sección línea repartidora (mm²)
100	100	3,5 x 25
63	80	4 x 10
40	40	4 x 6
25	40	4 x 6

2.33.15 TOMAS DE TIERRA

A fin de limitar la tensión que puedan presentar en un momento dado las masas metálicas de los báculos o columnas del alumbrado y los centros de mando, se instalará en todos ellos la correspondiente toma de tierra para lograr una resistencia que no pueda dar lugar a tensiones superiores a 24 V.

Los electrodos de toma de tierra consistirán en jabalinas de acero-cobre, que respondan al proceso de unión molecular "Copperbond", de 2.000 mm de longitud y Ø 14,3 mm, cable de cobre electrolítico, de tipo semirrígido, formado por alambres trenzados, desnudos y de 35 mm² de sección, una grapa para conexión vertical desnudos y de 35 mm² de sección, una grapa para conexión vertical jabalina-cable y un terminal para conexión masa metálica-cable, siendo todos estos accesorios de cobre con tornillos de latón.

2.33.16 SALIDAS DE LÍNEA SUBTERRÁNEA-AÉREA

Las salidas de los conductores desde las canalizaciones subterráneas en las arquetas a las fachadas o a los apoyos de madera, estarán protegidas por un tubo de acero inoxidable en diámetro que se determine, de 3 metros de altura. Estará fijado de la pared por medio de 3 grapas de doble plantilla de acero inoxidable, con sujeción por taco de nylon y tirafondo. La fijación a poste de madera se hará mediante tornillo de acero. El acero inoxidable pulido brillante será calidad Aisi 304.

En determinados casos se empleará tubo de acero galvanizado de 3/4.

Se darán al tubo las formas precisas para adaptarlo a los apoyos o fachadas.

2.33.17 GRAPAS Y SU FIJACIÓN

El grapado de conductores a fachada se hará a razón de tres grapas por metro lineal, como mínimo, para conductores VV 0,6/1 KV. Las grapas a utilizar serán de chapa de acero cadmiado y latonado, adecuadas en sus dimensiones al conductor a grapar, al cual abarcarán en forma de U, con altura igual al diámetro exterior de aquél. Tendrán un nervio estampado que les proporcionará suficiente rigidez y su borde será



redondeado, al objeto de evitar que pueda resultar dañada la cubierta del conductor. Se fijarán a las paredes de dos maneras:

- 1) Por medio de taco de nylon empotrado en aquéllas, en agujero efectuado por taladro. Para sujetar la grapa al taco de nylon se utilizarán tirafondos auto-roscantes cromados o cadmiados.
- 2) Por medio de clavos impulsores de acero con tuerca y arandela.
- 3) Para conductores RZ 0,6/1 KV, se emplearán soportes de acero plastificado de amarre por abrazadera, plegado simple con tornillo M8. El taco será de 60 x 12 mm de diámetro.

Previamente a la fijación de las grapas, se ejecutará el trazado de su alineación sobre fachadas.

2.33.18 HERRAJES DE SUJECCIÓN DE CONDUCTORES EN REDES TENSADAS

Todos los herrajes a utilizar (soportes, tensores, preformados, grapas, etc.) serán de acero galvanizado y tendrán las dimensiones y características que se indican en los planos correspondientes.

2.34 OTROS MATERIALES

Los demás materiales que sin especificarse en este Pliego hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por el Director de Obra, que podrá rechazarlos si no reunieran, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo.

2.35 MATERIALES QUE NO REÚNEN LAS CONDICIONES

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en él exigida o, cuando a falta de prescripciones formales de aquél se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Director de Obra dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o tienen el objeto a que se destinan.

Si los materiales fueran defectuosos pero aceptables a juicio de la Administración, se recibirán, pero con la rebaja a precio que la misma determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros que reúnan las condiciones.

2.36 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La recepción de los materiales tiene, en todo caso, carácter provisional, hasta tanto se compruebe su comportamiento en obra y no excluye 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.



3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1 PROGRAMA DE TRABAJOS

El Contratista está obligado a establecer un Programa de Trabajos, a petición del Director de la Obra, en el que se definan:

- Las instalaciones generales para la ejecución de las obras.
- Las instalaciones y maquinaria para la puesta en obra de los materiales necesarios para la ejecución.
- Un diagrama PERT en el que se definan las secuencias y ritmos de construcción y excavaciones, hormigonados, relleno de zanjas y pavimentaciones.

3.2 MÉTODOS CONSTRUCTIVOS

Podrá emplear el Contratista cualquier método constructivo para ejecutar las obras siempre que en su Programa de Trabajos lo hubiera propuesto y hubiera sido aceptado por la Administración. También podrá variar los procedimientos durante la ejecución de las obras, sin más limitación que la aprobación previa y expresa del Responsable del contrato de las Obras, el cual la otorgará en cuanto los nuevos métodos no vulnerasen el presente Pliego, pero reservándose el derecho de exigir los métodos antiguos si comprobara, discrecionalmente, la menor eficacia de los nuevos.

La aprobación por parte del Responsable del contrato de cualquier método de trabajo o maquinaria para la ejecución de las obras, no responsabiliza a la Administración de los resultados que se obtengan, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y total señalados, si con tales métodos o maquinaria no se consigue el ritmo o fin perseguido.

3.3 EQUIPO DE OBRAS

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los equipos necesarios para ejecutar las obras en los artículos del presente Pliego, todos los equipos que se empleen en la ejecución de las obras deberán cumplir, en todo caso las condiciones siguientes:

- Deberán estar disponibles con suficiente antelación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados o aprobados, en su caso, por la Dirección de las obras.
- Después de aprobado un equipo por la Dirección de las obras, deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, haciendo las sustituciones o reparaciones necesarias para ello.
- Si durante la ejecución de las obras la Dirección de las mismas observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos aprobados no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que lo sean.



3.4 DEMOLICIONES Y DERRIBOS

El Contratista demolerá las viviendas, cobertizos, cercas, etc., que la Dirección de obra estime necesario, y retirará los materiales del derribo.

3.5 DESPEJE Y DESBROCE

Consiste en la limpieza de la zona de explanación de árboles, restos de troncos, raíces, tocones, basuras, ruinas, cimentaciones, etc. El trabajo incluirá también la retirada de los materiales de deshecho a los puntos de vertido.

Por lo que respecta a la profundidad del desbroce, en lo desmontes todos los tocones, raíces, etc., serán eliminados hasta una profundidad de veinte (20) centímetros por debajo de la explanada prevista. En las zonas donde hayan de construirse terraplenes, todos los tocones y raíces serán eliminados hasta una profundidad de veinte (20) centímetros por debajo del nivel inferior natural de la capa vegetal existente.

3.6 ESCARIFICADO DEL FIRME ANTIGUO

Se define como escarificación la operación de disgregación de la superficie del firme antiguo, realizada con medios mecánicos, en la profundidad que señale el Técnico de Obra para proceder a su demolición y remoción previa a la construcción del firme nuevo, o para asegurar la trabazón de las capas subyacentes con el recrecimiento del firme proyectado.

El equipo necesario para la ejecución del escarificado deberá ser aprobado por el Director de Obra, y habrá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias. El número de púas y la profundidad de trabajo de las mismas, será regulable de acuerdo con las necesidades del trabajo a efectuar.

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que señale el Director de Obra. Se trabajará con la máxima profundidad posible dentro de las limitaciones que imponga la Dirección de Obra, y de la potencia disponible para el arrastre.

Si la dureza del firme lo aconseja se quitarán una o varias púas, llegando, en algunos casos, a actuar con solo la púa central.

En los giros se levantarán las púas sobre el suelo para evitar esfuerzos anormales, seguidamente se procederá al transporte de los productos removidos al lugar de depósito o vertedero.

3.7 TERRAPLENES

Si el terraplén es de altura inferior a un metro (1 m) una vez limpia la superficie de todo elemento vegetal, se escarificará el terreno en una profundidad de quince (15) centímetros que se apisonarán en la misma forma que el resto del terraplén. En los terraplenes de altura superior a un metro (1 m) no es necesario escarificar y bastará simplemente con limpiar la superficie de todo elemento vegetal.

En las zonas de ensanche o de recrecimiento de los antiguos terraplenes, se prepararán estos a efectos de conseguir la unión entre el antiguo y el nuevo terraplén y la compactación del antiguo talud.



Esta preparación consistirá en la excavación y limpieza de la capa vegetal del antiguo talud y en la ejecución de un escalonado con distancia mínima entre escalones de un (1) metro. Si las tierras procedentes del antiguo talud cumplen las condiciones exigidas en este Pliego se extenderán y mezclarán con las del nuevo terraplén para su compactación simultánea; en caso negativo, serán transportadas a vertedero.

Una vez preparado el cimientó y, en su caso, el talud antiguo del terraplén, se procederá a la construcción del mismo por tongadas, empleando las tierras que cumplen las condiciones determinadas en el artículo correspondiente. Las tongadas se extenderán con espesor uniforme, en general no superior a veinticinco (25) cm antes de compactar, y siempre lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga la compactación exigida. Las tierras de cada tongada han de ser de calidad uniforme, y si no lo fueran, el adjudicatario debe disponer de los medios necesarios para su mezclado. Una vez extendidas las tongadas, se procederá a su compactación mecánica y no se extenderá ninguna nueva capa hasta asegurarse de que la anterior está suficientemente compactada.

En las zonas donde su poca extensión, pendiente, proximidad de obras de fábrica, etc., no pueda emplearse el equipo de rodillos que normalmente se utilice en la compactación de los terraplenes, se utilizarán pisones mecánicos o vibradores, de modo que las densidades que se alcancen sean análogas a las obtenidas en el resto del terraplén.

Se considera que el contenido de humedad más adecuado es el óptimo correspondiente al ensayo Proctor Normal. Si se realizan ensayos de compactación en obra con la maquinaria disponible, podrá modificarse el contenido de humedad óptimo. La tolerancia en el contenido de humedad será fijada por el Director de Obra, teniendo en cuenta la calidad de las tierras y el equipo empleado; en el caso de que fuera necesario la adicción de agua, se tomarán las medidas necesarias para que el humedecimiento de las tierras sea uniforme, entendiéndose que todas las operaciones precisas para que las tierras tengan la humedad debida están comprendidas en el precio de la compactación. En todo caso, el Director de la Obra podrá ordenar la ejecución de terraplenes de ensayo al objeto de determinar la humedad óptima.

En el terraplén, la densidad obtenida será igual o mayor que el noventa y cinco por ciento (95%) de la que resulte en el ensayo Proctor Normal, y el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga con placa (Ev2), según la NLT 357, superior a 60 megapascuales (Mpa).

En el caso de que el terreno sea la compactación extremadamente difícil y siempre que se trate de tongadas situadas a más de un metro (1 m) por debajo de la coronación del terraplén, el técnico de Obra podrá disminuir el valor admisible de la densidad hasta el noventa por ciento (90%) de la que resulte en el ensayo Proctor Normal, comunicándolo por escrito al adjudicatario de las obras.

Terminada la ejecución de terraplenes, se procederá al refino de sus taludes de acuerdo con los datos que se señalan en los correspondientes planos.

La ejecución de las obras se controlará mediante la realización de ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.



Por cada mil quinientos metros cúbicos (1.500 m³) o fracción de tierras empleadas: Un (1) ensayo Próctor Normal.

Un (1) ensayo de contenido de humedad. Un (1) ensayo granulométrico.

Un (1) ensayo de límites de Atteberg.

Por cada mil metros cuadrados (1.000 m²) o fracción de cada capa colocada: Un (1) ensayo de carga con placa.

El Director de Obra podrá exigir por cada quinientos metros lineales (500 ml.) o fracción de la explanación terminada: Un (1) ensayo C.B.R. en laboratorio.

Los terraplenes que existen en los caminos actuales que estén deficientemente consolidados, se separarán retirando los productos que los forman hasta una profundidad 1 m o superior, a juicio del Director de Obra, dando a continuación los pases de compactador de 50 Tm necesarios para cumplir las prescripciones exigidas a los terraplenes en este pliego. A continuación se construirá hasta la rasante que indican los planos, el terraplén necesario con productos nuevos.

La utilización de cenizas volantes en la formación de terraplenes deberá ser autorizada por la Dirección de la Obra.

En todo caso, y dada la permeabilidad de este material, deberán adoptarse las medidas necesarias para la evacuación de las aguas y evitar que éstas se acumulen en los pies del terraplén.

Una vez adoptadas esas medidas, el terraplén se construirá en capas de 35 cm de espesor, compactadas inicialmente con rodillos de pata de cabra o placas vibrantes y se termina con pasadas de rodillos neumáticos. El contenido óptimo de humedad está entre el 20% y el 25% debiendo obtener al final de la compactación densidades del 95% del Próctor Modificado.

3.8 DESMONTES

El desmonte se hará hasta la línea de explanación marcada en los planos. Se procederá de la misma forma que en los terraplenes de poca altura, escarificando hasta una profundidad mínima de quince (15) centímetros bajo el firme y se volverá a compactar en la misma forma que la capa superior del terraplén. Los productos de los desmontes que no se empleen en la formación de terraplenes, se transportarán al vertedero que apruebe el Director de la Obra.

Si las tierras que componen el cimiento del firme no cumplen las condiciones impuestas, se desmontará hasta una profundidad de cincuenta centímetros (50) bajo la caja, se reemplazarán por otras que cumplan y se ejecutará el correspondiente relleno de acuerdo con las condiciones impuestas para la construcción de terraplenes. En todo caso, el Director de la Obra indicará las medidas a seguir cuando, a su juicio, el cimiento del firme no reúna las condiciones mínimas exigidas.

Terminada la ejecución de desmontes se procederá al refinado de sus taludes de acuerdo con los datos que se señalan en los correspondientes planos. Las zonas altas y bajas de los taludes deberán ser redondeadas de acuerdo con las instrucciones del



Director de obra, incluyendo los taludes de roca descompuesta de la misma trabajabilidad de la tierra.

Las transiciones de los distintos tipos de taludes para los desmontes deberán ser hechos de forma gradual y sin cambios bruscos, debiendo ser lisas las superficies y con líneas y dimensiones aproximadamente iguales a las señaladas en los planos. En el caso de que por las condiciones del terreno no puedan mantenerse los taludes indicados en los planos, el Director de Obra fijará el talud que debe adoptarse e incluso ordenará la ejecución, si fuera necesario, de un muro de contención.

La ejecución de las obras se controlará mediante la realización de ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas y que se refieren a terrenos de análoga naturaleza.

Por cada mil metros cuadrados (1.000 m²) o fracción de superficie en desmonte:

Un (1) ensayo Próctor Normal.

Un (1) ensayo de contenido de humedad. Un (1) ensayo granulométrico.

Un (1) ensayo de límites de Atteberg. Un (1) ensayo de carga con placa.

Por cada quinientos (500) metros lineales o fracción, se realizará un (1) ensayo CBR en laboratorio.

De acuerdo con el artículo 1.14., el Contratista deberá conocer la ubicación de los diferentes servicios existentes en el terreno (alcantarillado, agua, alumbrado, energía eléctrica, gas, teléfonos, red semafórica, etc.) de forma que, durante la ejecución de los desmontes no se vean afectados, siendo de su cuenta los daños que les causen.

3.9 PERFILADO DE CAJA

Una vez efectuado el desmonte o terraplenado hasta la línea de explanación marcada en los planos, se procederá al perfilado de la caja del firme para darle la pendiente transversal que señalan los planos y de acuerdo con las Instrucciones del Director de Obra, procediendo para ello de forma simétrica con respecto al eje de la calle. Los productos extraídos se podrán utilizar para la formación de terraplenes o se transportarán a vertedero. Después del perfilado se procederá al refinado de la capa.

3.10 CUNETAS

Las obras de excavación necesarias para la ejecución de cunetas se realizarán ajustándose al trazado, secciones y demás datos especificados en el Proyecto.

El material extraído se transportará a los lugares aprobados por el Director de Obra, y en el caso de que se autorice su apilamiento a lo largo de las cunetas, se formarán cordones bien perfilados con secciones transversales definidas y a suficiente distancia de los bordes de aquéllas, para evitar desprendimientos o hundimientos.

Las paredes y fondo de las cunetas se prepararán y refinarán adecuadamente para asegurar su estabilidad y funcionamiento.

3.11 EXCAVACIÓN EN ZANJA Y CIMIENTOS DE OBRAS DE FÁBRICA Y MUROS



3.11.1 EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y CIMIENTOS DE LAS OBRAS DE FÁBRICA Y MUROS

Estos trabajos consistirán en la excavación para las cimentaciones de alcantarillas, tajeas, drenes y muros, etc., así como el movimiento y disposición de todo el material excavado, de acuerdo con este Pliego de Condiciones y de conformidad con los Planos y órdenes del Director de Obra.

Incluyen estos trabajos los drenajes y entibaciones que fueran necesarios en el caso de excavaciones con agotamiento; comprende, además, los ataguados y agotamientos.

El Contratista deberá notificar al Director de Obra con antelación suficiente el comienzo de la excavación, a fin de que puedan ser tomadas las secciones transversales del terreno original.

El terreno natural adyacente a la estructura no podrá ser modificado sin permiso del Director de Obra.

Las zanjas o pozos para cimentación de las estructuras deberán ser excavadas ajustándose a las líneas fijadas en los planos, considerando las cotas como aproximadas, pudiendo el Director de Obra ordenar el cambio de estas dimensiones cuando pueda parecer necesario para asegurar una cimentación satisfactoria.

Deberán ser extraídos todos los materiales rocosos desintegrados, bolos sueltos y otros elementos perjudiciales una vez que se haya completado la excavación, debiendo el Contratista proponer al Director de Obra el sistema de entibación que haya de utilizarse.

Deberán utilizarse entibaciones estancas cuando el nivel de la capa freática se encuentre por encima de la cota inferior de la excavación, debiendo el Contratista proponer al Director de Obra, el sistema de entibación que haya que utilizar.

El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que evite la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación.

El relleno de tímpanos y estribos en las obras de fábrica que así lo determine el Director de Obra, se efectuará con materiales pétreos, pudiendo exigir que la piedra sea colocada en un espesor de cincuenta centímetros (50) junto a los paramentos verticales de la obra.

El relleno de trasdós de las bóvedas en las obras de fábrica con terraplén inferior a 0,50 m sobre la clave, se hará con hormigón pobre de ciento cincuenta Kg. (150 Kg.) de cemento para evitar futuros asentos por deficiencia en la compactación, disponiendo el drenaje que indique el Director de Obra si se temiera acumulación de agua.

La excavación no ocupada por obras de fábrica o estructuras definitivas se rellenará compactando debidamente hasta el nivel de terreno existente.

El relleno de trasdós de muros, obras de fábrica, etc., se hará por tongadas horizontales cuyo espesor no exceda de quince centímetros (15), compactando cada tongada con medios adecuados a juicio del Director de Obra antes de extender la siguiente. La compactación se realizará de acuerdo con lo indicado en este Pliego.



Cuando hay que colocar relleno a los dos lados de una estructura, se cuidará de mantener ambos al mismo nivel durante su ejecución.

En el caso de obras de fábrica de sección circular, antes de construir sobre ellas el terraplén se dispondrá a cada lado el relleno perfectamente compactado en una anchura, igual por lo menos, al diámetro de la sección, siempre que quede espacio para ello entre la pared de la obra de fábrica y el terreno natural; el relleno compactado deberá cubrir la estructura con un espesor mínimo de veinte centímetros (20) que se aumentará siempre que sea posible llegando, cuando las circunstancias lo permitan, a un espesor igual al doble del diámetro de la sección.

En las obras de fábrica aporficadas y muros, antes de construir sobre ellas el terraplén, el relleno compactado se extenderá hasta una distancia del trasdós igual, como mínimo, a la altura de la estructura o hasta el terreno natural.

No permitirá el paso de maquinaria o el funcionamiento de elementos mecánicos sobre o cerca de la estructura sin que éstas se encuentren debidamente protegidas por el relleno compactado, tal como acaba de describirse.

El sistema de drenaje se hará de acuerdo con lo que indiquen los Planos.

No se podrá iniciar el trabajo de relleno sin autorización del Director de Obra y, a ser posible, sin que hayan transcurrido dos (2) semanas desde la terminación de la estructura.

3.11.2 EXCAVACIONES PARA ZANJAS

A) Las excavaciones para zanjas de obra se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilados que consten en el Proyecto o que indique el Director de la Obra. Cuando sea preciso establecer entibaciones, éstas serán por cuenta del Contratista. No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita del

Director de la Obra y el Contratista.

Si a la vista del terreno de cimiento resultase la necesidad de variar el sistema de cimentación propuesto, el Director de la Obra formulará los proyectos oportunos ateniéndose el Contratista a las instrucciones que reciba de aquél para la prosecución de las obras.

El perfilado de las excavaciones para emplazamiento se ejecutará con toda exactitud, admitiéndose suplementar los excesos de excavación, los cuales lo deberán ser con hormigón de débil dosificación de cemento, que no será certificable.

B) Las zanjas para emplazamiento de colectores fuera de la población tendrán el ancho en la base, profundidad y taludez que figuren en el proyecto o indique el Director de Obra. Su fondo se nivelará una vez compactada hasta alcanzar una densidad equivalente al noventa por ciento (90%) del Proctor Normal para que apoye la obra en toda su longitud, debiéndose perfilar su rasante con capa de arena. Los desprendimientos que se produzcan no serán de abono.

C) La ejecución de zanjas para emplazamiento de la red en el interior de las poblaciones, se ajustará a las siguientes



normas:

1º Se marcará sobre el terreno su situación o límites que no deberán exceder de los que han servido de base a la

redacción del Proyecto y que serán los que han de servir de base al abono del arranque y reposición del pavimento. Los productos aprovechados de éste se acopiarán en las proximidades de las zanjas.

2º Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán en una distancia mínima de un (1) metro del borde de las zanjas y solamente a un lado, de forma continua, dejando los pasos necesarios para el tránsito general y para la entrada a las viviendas contiguas, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.

3º Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas.

4º Las excavaciones se entibarán cuando el Contratista lo estime necesario, así como también si los edificios situados en las inmediaciones se hallen en condiciones tales, que hagan temer alguna avería, a juicio del Director de la Obra.

5º Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbre se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios que serán de cuenta del Contratista. Asimismo, las averías producidas en servicios existentes son de cuenta y responsabilidad exclusiva del contratista.

6º Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos contruidos fuera de la línea de alcantarillado, y los gastos que se origine serán por cuenta del Contratista.

7º Alcanzada la profundidad previa y regularizado el fondo hasta obtener la rasante, se efectuará reconocimiento por el Director de la Obra. Si éste estima necesario aumentar la cota de excavación para establecer cimientos suplementarios no previstos, el Contratista no tendrá derecho a nuevo precio para tal excavación la cual ejecutará al mismo precio que la anterior.

8º La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes:

Rectificación del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen, tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad del noventa (90%) por ciento del Próctor Normal.

9º Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche que deberán ser luminosas.

10º El relleno de zanjas y el levantamiento de apeos y cimentaciones no se comenzarán sin orden estricta del Director de la Obra. No se permitirá en ningún caso dejar abandonada madera de entibaciones o encofrado.

11º Podrá denegarse el empleo de la totalidad o parte de los materiales procedentes de la demolición del pavimento para su reposición.



12º Los accesos a los diferentes inmuebles afectados por las excavaciones, deberán mantenerse correctamente balizados, siendo de cuenta del Contratista los gastos originados por este motivo.

D) Las excavaciones que hayan de ejecutarse por el procedimiento indicado se iniciarán previa orden del Director de Obra, llevándose con todo cuidado para evitar el desplome de la fábrica y adoptando las disposiciones que le dicte al Contratista su experiencia constructiva. En todo caso, la presentación de un desplome superior a cuatro por ciento (4%) dará lugar a la suspensión de las excavaciones y al inmediato aviso al Director de la Obra para que éste adopte las disposiciones pertinentes.

Cuando se alcance el nivel de las aguas subterráneas y deba comenzarse el agotamiento, se suspenderán las obras hasta tanto se ejecute la obra de fábrica para llegar sin interrupción a la profundidad total prevista, así como el montaje de los medios de agotamiento que el Director de la Obra juzgue necesarios.

3.11.3 GALERÍAS

El Contratista ha de poner todo género de razonables precauciones para evitar excavaciones mayores de la marcada por las líneas exteriores de la parte exterior de la sección de revestimiento de fábrica, que determinen en cada perfil transversal los planos, o las órdenes que dé por escrito el Director de Obra durante el curso de la ejecución de las obras.

No se abonarán los pozos, galerías y acometidas de ataque, ni sus revestimientos, instalaciones, etc., que no sean obras definitivas.

La galería durante los trabajos estará debidamente ventilada y con suficiente iluminación para permitir aquellos y su inspección en las mejores condiciones posibles de higiene, seguridad y eficacia.

El sistema de excavación y trabajo que se emplee para la apertura de la galería habrá de merecer la aprobación del Director de Obra.

Para entibaciones, refuerzos, y apuntalamientos de bóvedas y estribos se emplearán maderas de calidad y dimensiones adecuadas. Cuando en casos excepcionales sea indispensable, a juicio del Director de la Obra, dejar parte de estas maderas definitivamente en la obra, dictará aquél las prescripciones que para ello habrán de seguirse.

Se realizarán las secciones que indican los planos y presupuestos pero el Director de la Obra, con la autorización competente, podrá variarlas según aconsejan las circunstancias y alterar, si fuese preciso, el espesor de los revestimientos previstos.

La excavación se hará siempre con entibaciones en los sitios próximos a edificios, obras, o en los que se efectúe tránsito por calles, vías o caminos; en los demás sitios se emplearán las entibaciones cuando exista el menor temor de que sin ellas pueda correr peligro el personal de las obras. En uno y otro caso el sistema de entibaciones que se emplee habrá de merecer la aprobación del Director de la Obra.

Correrán de cuenta del Contratista las instalaciones de todas las clases que la ejecución de los trabajos pueda requerir, en las mejores condiciones higiénicas y de seguridad.



El Contratista está obligado en la ejecución de las obras contratadas, a tomar toda clase de precauciones extraordinarias para la seguridad de personas y cosas.

3.12 EXCAVACIONES CON EXPLOSIVOS

Previamente al inicio de las excavaciones, se procederá por el Contratista a la confección de un plan de tiro, que deberá ser aprobado por la Dirección de las obras y al que acompañará un estudio de vibraciones, con obtención de una ley de transmisibilidad carga-distancia.

Para ello, se realizarán una serie de ensayos (no menos de 6), en los que se dispararán distintas cantidades de explosivos y se medirán las vibraciones producidas por la explosión en un punto determinado. Con este grupo de datos (carga y velocidad de vibración), se obtendrá la ley de transmisibilidad -mediante ajuste a tipos de leyes sancionados por la práctica- con lo que se podrá conocer la carga máxima a explotar conjuntamente, en función de la distancia a las edificaciones de forma que no se produzcan daños.

El nivel de vibraciones que se permite vendrá dado en función de la calidad de las construcciones existentes, no admitiéndose velocidades de vibración superiores a los 25 mm/seg., que corresponde a lo aceptado para una construcción de calidad normal.

El control de vibraciones se mantendrá durante la ejecución de la obra y se tendrán en cuenta los cambios en las características de la roca para determinar los ensayos a realizar.

3.13 RELLENOS

Se define como relleno la extensión y compactación de materiales terrosos o pétreos que procedentes de la excavación y previa autorización del Director de Obra, se deposita en zanja o cimientos de obras de fábrica.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme e inferior a quince (15) centímetros.

La consolidación del relleno se efectuará por medios mecánicos. No se extenderá ninguna capa de relleno hasta asegurarse de que la anterior está debidamente compactada. Caso de no hacerse así, el Contratista deberá efectuar todas las operaciones convenientes e incluso quitar la capa superior, si es preciso, para conseguir en las capas inferiores el grado de compactación mínimo exigido de noventa y cinco por ciento (95%) P.M, operaciones éstas que serán totalmente de cuenta del Contratista.

3.14 TIERRAS SOBRANTES

Las tierras sobrantes de la excavación se transportarán a depósitos o vertederos en el área, disposición y altura que determine el Director de la Obra, dejándolas de forma que tengan buen aspecto y no impidan en ningún caso el paso del agua ni obstaculicen la circulación por los caminos que haya establecidos. Los taludes quedarán suficientemente tendidos para su estabilidad.

El Contratista procederá, a su costa, a la limpieza y reparación de los daños ocasionados en las vías públicas con motivo del transporte de las tierras sobrantes o de los materiales y maquinaria necesarios para la ejecución de las obras.



3.15 EXPLANADA MEJORADA

Consistirá en la extensión y compactación al 100% Proctor de la capa definida como explanada mejorada en los planos, de forma que el CBR resultante sea superior a 10.

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada se procederá a la extensión de ésta. Los materiales serán extendidos tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor uniforme, no inferior a diez centímetros (10), y lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido. Como criterio general, el espesor máximo será de veinticinco centímetros (25) antes de compactar. No obstante, el Responsable del contrato podrá autorizar la extensión de tongadas con espesores superiores, previa comprobación de un tramo de ensayo de la aptitud del equipo que se vaya a utilizar.

Después de extendida la tongada, se procederá, si es preciso, a su humectación o aireación. El contenido de humedad óptimo se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En el caso de que fuera preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolas convenientemente con maquinaria adecuada para ello y terminado el proceso de extensión con motoniveladora.

La densidad exigida será, como mínimo, la que corresponde al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida mediante el ensayo Próctor Modificado.

Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, el Responsable del contrato no autorizará la extensión de la siguiente; la determinación de esta situación podrá efectuarse, bien determinando el contenido de humedad o mediante la observación de las flexiones que se produzcan bajo el paso de vehículos cargados, cuyas características señalará el Responsable del contrato.

Tolerancias.

En la superficie de la tongada compactada, se dispondrán estacas de refino con distancias inferiores a diez metros (10) en sentido longitudinal, situándolas, transversalmente, como señale el Responsable del contrato.

La superficie acabada no deberá rebasar la teórica en ningún punto, en más o menos de dos (2) centímetros.

La superficie acabada no deberá variar en más de ocho milímetros (8 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normal al eje de la zona estabilizada.

Las zonas en que no se cumplan las tolerancias antedichas o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con lo siguiente:

a) Las zonas que deban recortarse deberán serlo recompactando el área perturbada, hasta alcanzar la misma densidad que en el resto de la capa.



b) Las zonas que deban recrecerse deberán serlo escarificando previamente, para asegurar la trabazón del recrecimiento y recompactando a continuación hasta conseguir las densidades señaladas.

Ensayos.

Las características de los materiales empleados, así como la bondad de la obra realizada, se comprobarán durante su ejecución, efectuando ensayos cuya frecuencia y tipo son los que se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Para cada quinientos metros cúbicos (500 m³) o fracción de materiales empleados y una vez al día: Un (1) ensayo Próctor modificado.

Un (1) ensayo granulométrico.

Un (1) ensayo de Límites Atterberg.

Dos (2) ensayos de equivalente de arena.

Por cada mil metros cuadrados (1.000 m²) o fracción de capa colocada:

- Tres(3) determinaciones de humedad durante la compactación.
- Un (1) ensayo de densidad "in situ".

Por cada quinientos metros (500) o fracción de explanada colocada:

- Un (1) ensayo CBR en laboratorio.
- Un (1) ensayo de placa de carga según Norma N L 357/86.

3.16 SUB-BASE

Se define como sub-base la capa del firme situada inmediatamente debajo de la base.

Los materiales empleados y su extensión y compactación entre los perfiles y con las dimensiones que figuran en los planos, deberán cumplir lo ordenado en este Pliego.

Por consideraciones constructivas, deberá tener un espesor mínimo de diez centímetros (10 cm). El material a utilizar será el definido en el título correspondiente.

El tamaño máximo del material no deberá exceder de los tres cuartos (3/4) del espesor de la capa extendida.

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ser aprobado por el Director de Obra, y habrá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias.

La sub-base no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los planos.

Si existieran depresiones en la superficie, se rellenarán con material que, por lo menos, será de la misma calidad que el que constituye la última capa de aquella y se compactará hasta alcanzar la misma densidad, de manera que antes de comenzar la



extensión de la sub-base, la superficie sobre la que ha de colocarse haya quedado en la forma indicada en los planos.

La sub-base se extenderá por medios mecánicos, en tongadas de espesor uniforme lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga la compactación exigida.

Una vez extendida la sub-base y comprobado que su humedad es la adecuada y está uniformemente distribuida, se procederá a su compactación mecánica y no se extenderá ninguna nueva capa hasta asegurarse de que la anterior está suficientemente drenante al extender y regar las capas superiores, teniendo especial cuidado en que un exceso de finos en los bordes no impida la salida del agua. En todos los puntos en que se produzca este efecto, se reconstruirá la sub-base en una zona suficientemente amplia.

La densidad exigida será, como mínimo, la que corresponde al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida mediante el Ensayo Próctor Modificado.

Las características de los materiales empleados, así como la bondad de la obra realizada, se comprobarán durante su ejecución efectuando ensayos cuya frecuencia y tipo son los que se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Por cada quinientos metros cúbicos (500 m³) o fracción de material empleado y una vez al día: Un (1) ensayo Próctor modificado.

Un (1) ensayo granulométrico.

Un (1) ensayo de límites de Atteberg. Dos (2) ensayos de equivalente de arena.

Por cada mil metros cuadrados (1.000 m²) o fracción de capa colocada:

- Tres (3) determinación de humedad durante la compactación.
- Un (1) ensayo de densidad "in situ".

Por cada quinientos metros (500) o fracción de sub-base terminada:

- Un (1) ensayo CBR en Laboratorio.
- Un (1) ensayo de placa de carga según Norma N L 357/86.

3.17 BASE

3.17.1 BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL

Las bases de zahorra artificial son bases en las que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

Los materiales empleados y su extensión y compactación entre los perfiles y con las dimensiones que figuran en los planos, deberán cumplir lo ordenado en este Pliego.



El material a utilizar será el definido en el título correspondiente.

El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ser aprobado por el Técnico de la Obra, y habrá de mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias.

La base no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y la rasante indicada en los planos.

Si existieran depresiones en la superficie se rellenarán con material que, por lo menos, será de la misma calidad que el que constituye la última capa de aquélla y se compactará hasta alcanzar la misma densidad, de manera que antes de comenzar la extensión de la base, la superficie sobre la que ha de colocarse haya quedado en la forma indicada en los planos.

La extensión y compactación de las bases de zahorra artificial se ejecutarán, según que los materiales estén o no previamente mezclados, de la forma siguiente:

a) Materiales previamente mezclados.-

Los materiales previamente mezclados o de una sola procedencia, se extenderán por medios mecánicos en tongadas de espesor uniforme inferior a veinte centímetros (20) después de compactados y siempre lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga la compactación exigida. El contenido de humedad estará cerca del óptimo y el Director de Obra fijará las tolerancias oportunas de acuerdo con la calidad de los materiales y el equipo empleado. En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se hará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme.

b) Materiales mezclados en obra.-

Cuando la base de zahorra está compuesta de dos materiales de distintas procedencias, se extenderá en primer lugar una capa uniforme de material grueso, y sobre ella otra capa del material fino, con espesores tales que, una vez mezcladas, se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas. Las capas se mezclarán con niveladores, rastras, gradas de disco u otro equipo aprobado, de modo que no se perturbe o mezcle con el de estas capas el material de las capas subyacentes. La mezcla se continuará, añadiendo agua si es necesario hasta conseguir un material uniforme. Una vez efectuada la mezcla se extenderá uniforme. Una vez efectuada la mezcla, se extenderá y compactará en la misma forma que si se tratase de un material previamente mezclado.

Antes de proceder al apisonado, se extraerá por lo menos una muestra cada quinientos metros cuadrados (500 m²) para comprobar la granulometría y si no es correcta, se añadirán nuevos materiales y volverán a mezclarse nuevamente.

En todo caso, deberá cuidarse especialmente que no se produzca segregación de los materiales durante su puesta en

obra.

Una vez extendida la tongada se procederá a su compactación. El apisonado avanzará gradualmente desde la arista



exterior de la calzada hacia el centro, solapando uniformemente cada huella de rodadura con la anterior, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra. La compactación continuará hasta que se haya conseguido la densidad exigida.

Las irregularidades que se observen se corregirán después de cada pasada y no se extenderá ninguna nueva capa hasta asegurarse de que la anterior esté suficientemente compactada.

Las zonas inaccesibles a las máquinas se apisonarán con pisones manuales y otros medios aprobados, hasta lograr una densidad análoga a la obtenida por los procedimientos normales.

El acabado final de la base se efectuará utilizando rodillos estáticos.

Tanto en la colocación de la sub-base como de la base, el contratista deberá adoptar las medidas necesarias para que no se vean afectados los servicios existentes, siendo de su responsabilidad los daños causados a los mismos por negligencia en la adopción de las medidas protectoras oportunas.

La densidad que debe exigirse, definida en tanto por ciento (%) de la máxima obtenida mediante el Ensayo Próctor Modificado cuando tal ensayo pueda realizarse, es del cien por ciento (100%).

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m) aplicada tanto paralela como normal al eje de la carretera. Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra.

La ejecución de las bases de zahorra artificial queda condicionada a la temperatura ambiente, y los trabajos deberán suspenderse siempre que ésta sea inferior a los dos grados centígrados (2°C).

Si existiera el temor de que fueran a producirse heladas, el adjudicatario de las obras deberá proteger todas aquellas zonas que puedan quedar perjudicadas por los efectos consiguientes. Las partes de obra dañadas se levantarán y reconstruirán sin abono adicional alguno, de acuerdo con lo que se señala en este Pliego.

Deberá evitarse el tránsito de cualquier clase de vehículos, incluso de los equipos de construcción, sobre las capas en ejecución hasta que no se haya completado su compactación. El tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se produzcan huellas rodadas en la superficie.

Las características de los materiales empleados, así como la bondad de la obra realizada, se comprobarán durante su ejecución efectuando ensayos cuya frecuencia y tipo son los que se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Por cada quinientos metros cúbicos (500 m³) o fracción de material empleado y una vez al día: Un (1) ensayo Próctor Modificado.

Un (1) ensayo granulométrico.



Un (1) ensayo de límites Atteberg.

Dos (2) ensayos de equivalentes de arena.

Por cada mil metros cuadrados (1.000 m²) o fracción de capa colocada: Tres (3) determinaciones de humedad durante la compactación. Un (1) ensayo de densidad "in situ".

Por cada quinientos metros cuadrados (500 m²) o fracción de base de zahorra artificial terminada: Un (1) ensayo CBR en Laboratorio.

Un (1) ensayo de placa de carga cuyos resultados serán:

- Módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (Ev2), según NLT 357, superior a 150 megapascals (Mpa).
- Relación de módulos (Ev2/Ev1), inferior a 2,2.

3.17.2 BASES DE ESCORIA

Una vez nivelada la capa inferior, se procederá al extendido de la capa de escoria con el espesor necesario para que, una vez compactada, resulte el espesor fijado en los planos, en tongadas de espesor uniforme no superior a veinte (20) centímetros.

Se procederá al compactado por medios vibratorios hasta conseguir un resultado igual al exigido para las bases de zahorra artificial en el ensayo de placa de carga. En el caso de que se produjesen disgregaciones, el contratista está obligado a aportar los finos de escoria necesarios para conseguir una superficie cerrada pero sin materiales sueltos.

La granulometría de la base cumplirá las siguientes condiciones:

Tamiz	% que
3"	100
2"	76-100
1"	53-80
3/8"	30-57
nº 4	20-45
nº 10	13-33
nº 40	5-7
nº 200	2-8

3.18 RIEGO DE IMPRIMACIÓN

El riego de imprimación se aplicará cuando la temperatura ambiente a la sombra y la de la superficie, sea superior a los diez (10°C) grados centígrados y no existe fundado temor de precipitaciones atmosféricas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse en cinco (5°C) grados centígrados la temperatura límite inferior para poder aplicar el riego. Inmediatamente antes de aplicar el material bituminoso deben ser retiradas de la superficie toda la tierra o polvo sueltos, así como otros materiales no permisibles a juicio del Responsable del contrato. Si éste lo ordena deberá ser ligeramente rasanteada y perfilada la superficie con motoniveladora o apisonadora inmediatamente antes de la aplicación del material bituminoso, en cuyo caso no será requerido el barrido o soplado de la superficie. Cuando fuera ordenado



por el Responsable del contrato una ligera aplicación de agua, deberá ser hecha justamente antes de la aplicación del material bituminoso.

Para aplicación de la imprimación previa de las superficies, el equipo utilizado constará de un rodillo, un cepillo mecánico, un soplador mecánico y un distribuidor automático a presión del material bituminoso, así como un equipo para calentar este material.

La dotación de este material bituminoso será de un (1) Kg/m².

El riego de imprimación se hará por zonas iguales al ancho total a regar y de forma que el período curado del riego, nunca será inferior a veinticuatro (24) horas, durante las cuales no podrá abrirse al tráfico la zona regada.

Si se da paso al tráfico por la zona regada antes de ejecutar el revestimiento definitivo, se soplará o barrerá la superficie para limpiarla del polvo que se pudiera almacenar.

Cualquier superficie conteniendo un exceso o deficiencia de material asfáltico, deberá ser corregido por adición de arena o betún de acuerdo con las órdenes del Responsable del contrato.

El tiempo entre la ejecución del riego de imprimación y el revestimiento definitivo, lo fijará el Responsable del contrato.

3.19 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Se extenderán dos (2) capas, la primera o capa intermedia con mezcla bituminosa semidensa tipo S-20 y la segunda o de rodadura con mezcla bituminosa densa tipo D-12, siguiéndose las prescripciones contenidas en el vigente "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes", aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1.976 y sus modificaciones posteriores.

Características de las mezclas:

Las mezclas a emplear en las diferentes capas del firme, deberán cumplir las especificaciones siguientes:

- Dosificación empleando el aparato Marshall:

Estabilidad > 12,5 KN.

Deformación: 2-3 mm

% huecos en mezcla capa de rodadura: 4-6.

% " " " intermedia: 5-8.

% " en áridos: ≥ 15.

- Máxima velocidad de deformación: 15 .

- Pérdida de resistencia (NLT-162): < 25%.

Instalación Mezcladora.-

La instalación para la confección de las mezclas se proyectará, coordinará y explotará, de forma que produzca una mezcla que quede dentro de los requisitos de la fórmula



de mezcla en la obra. Esta instalación será del tipo de dosificación continua o discontinua y tendrá una capacidad mínima de producción de treinta (30) toneladas por hora, en cualquier estado de temperatura ambiente y cualesquiera sea la humedad de los áridos (dentro de lo normal). Los tipos anteriormente indicados pueden ser sustituidos por un equipo del tipo de mezcla continua y dosificación volumétrica, siempre que se demuestre que resulta adecuada para producir mezclas acabadas de conformidad con la fórmula para mezclas en obra especificada en este Pliego de Prescripciones.

Distribuidoras de aglomerado.-

Las distribuidoras habrán de ser del tipo autopropulsado equipadas con tolvas, tornillos de distribución, reglas regulables y dispositivos niveladores. Serán capaces de distribuir mezclas bituminosas calientes sin romper, desplazar o formar granos en la superficie, dando a ésta un acabado uniforme según se prescribe. Las distribuidoras estarán constituidas para trabajar hacia adelante a velocidad variable y hacia atrás a velocidad no inferior a treinta (30 m) metros por minuto.

Apisonadoras mecánicas.-

Las apisonadoras serán de autopropulsión, de los tipos de tres (3) rodillos y de tándem, y su peso no será inferior a diez (10 Tm) toneladas. Las apisonadoras de tres (3) rodillos tendrán un peso mínimo de cincuenta y cuatro (54 kg./cm) kilogramos por centímetro de anchura de la rueda trasera. Los rodillos irán equipados con raederas regulables, depósitos de agua y aparatos rociadores que se usarán para mantener húmedos los rodillos y evitar así que la mezcla bituminosa se adhiera a los mismos. Por otra parte, las apisonadoras deberán ser adecuadas para apisonar pavimentos mezclados en caliente y capaces de invertir la marcha sin pérdida de carrera.

Apisonadoras de neumáticos.-

Las apisonadoras provistas de neumáticos constarán de dos (2) ejes sobre los cuales van montados nueve (9) ruedas como máximo, provistas de neumáticos, de tal forma que el grupo posterior de neumáticos no ruede sobre los surcos dejados por el grupo delantero, debiendo quedar centrados entre las ruedas delanteras. Los ejes irán montados sobre un bastidor rígido provisto de una plataforma o caja adecuada para depositar el lastre necesario sobre la misma. Los neumáticos estarán inflados con una presión uniforme. De conformidad con las instrucciones del Responsable del contrato, se cargarán las apisonadoras con el lastre necesario para obtener el peso deseado sobre las mismas. El tractor u otro equipo de remolque de que se haga uso, también irán sobre neumáticos. Los neumáticos tanto de las apisonadoras como del equipo de remolque, serán lisos y del tipo que no dejan marcadas las rodadas sobre un pavimento asfáltico caliente sobre la operación del apisonado del mismo. Se recomienda que las ruedas de la apisonadora antes descritas, tengan al andar un pequeño movimiento transversal para amasar ligeramente el aglomerado.

Sopladoras y barredoras mecánicas.-

Las sopladoras y barredoras serán del tipo mecánico y adecuadas para la limpieza de la superficie a pavimentar.

Básculas.-



Serán normales de pesar camiones del tipo romana. Tendrán dimensiones y capacidad suficiente para admitir todos los tipos de camiones que utilice el adjudicatario en las operaciones con mezcla bituminosa. Todas las básculas habrán de ser ensayadas por la Administración. En todo momento ha de tenerse a mano la cantidad necesaria de pesas patrón para la comprobación de las básculas.

Limitaciones meteorológicas.-

La mezcla bituminosa ha de aplicarse solamente cuando la temperatura ambiente sea superior a cuatro (4°C) grados centígrados. Las capas bituminosas se tenderán solamente cuando el cimiento esté seco y el tiempo no sea lluvioso.

Transporte de la mezcla bituminosa.-

La mezcla bituminosa se transportará desde la instalación mezcladora al lugar de las obras en camiones que dispongan de una caja hermética, limpia y lisa y que haya sido engrasada con una cantidad mínima de aceite poco viscoso, para evitar adherencias a la caja del camión. Cada carga se cubrirá con lona u otro material adecuado, de tamaño suficiente para protegerla de la intemperie y evitar la pérdida del calor. Las entregas se efectuarán de modo que el extendido y apisonado de toda la mezcla preparada para un día de trabajo, pueda terminarse en el período de luz solar, a menos que se disponga de una instalación de luz artificial de tipo aprobado. La mezcla se suministrará en la zona que haya de pavimentarse, de manera que la temperatura en el momento de descargar aquella en el esparcidor no sea inferior a la que más adelante se especifica. Se rechazará toda la carga que haya resultado excesivamente mojada por la lluvia. No se permitirá el acarreo sobre material recién tendido.

Colocación.-

Con anterioridad al tendido de las capas intermedia y de rodadura, la capa de imprimación o de adherencia deberá estar completamente endurecida y se limpiará de toda materia extraña o perjudicial mediante sopladores y barredoras mecánicas o escobas de mano, conforme se ordene. La temperatura de la mezcla cuando se descargue en el esparcidor mecánico, estará dentro de los límites establecidos por el Responsable del contrato. Como norma general, la suma de la temperatura ambiente y de la mezcla, debe estar comprendida entre 150°C y 190°C. Se tenderá hacia el límite más alto cuando las condiciones de trabajo sean más desfavorables (ligante viscoso, mezcla cerrada, tiempo frío o ventoso, capa delgada, equipo de compactación ligero, etc.), y por el contrario, hacia el límite inferior cuando se trabaje en buenas condiciones.

En el caso de que así lo estime el Director de la Obra, se ejecutarán los tramos de prueba que considere necesarios para determinar la temperatura de extensión y compactación.

Las mezclas asfálticas cuya temperatura en el momento de su descarga en el esparcidor mecánico sea inferior a ciento siete (107°C) grados centígrados, serán rechazadas. El esparcidor mecánico se regulará de tal modo que una vez compactado se ajuste a la sección transversal, rasante y perfil indicados en los planos. El esparcidor mecánico que se utilice deberá estar acondicionado para efectuar una primera compactación por vibración, y al mismo tiempo que efectúa el extendido de la mezcla; esta compactación será superior al setenta y cinco por ciento (75%) de la que se consigue definitivamente con los medios de compactación que se utilicen



posteriormente al extendido. La mezcla se colocará en fajas que tengan una anchura mínima de media calzada. La colocación de la mezcla se realizará con la mayor continuidad posible. Suficiente número de paleros y rastrilladores experimentados irán detrás de la máquina esparcidora, añadiendo mezcla caliente y rastrillándola según se precise para obtener una capa que, una vez compactada, se ajuste a todos los requisitos especificados en este Pliego de Prescripciones.

En aquellas zonas donde no resulte factible el empleo de máquinas esparcidoras, la mezcla podrá extenderse a mano. La mezcla se descargará sobre tarimas de vertido de tipo aprobado, desde luego fuera de la zona que se vaya a pavimentar. La mezcla se distribuirá en los lugares correspondientes desde las tarimas por medio de palas calientes y luego se esparcirá mediante rastrillos calientes, en una capa uniforme de poca consistencia y de espesor tal que, una vez consolidada, se ajuste al espesor y nivel requeridos.

Las cargas no se verterán a un ritmo más rápido que el conveniente para los paleros y repartidores con rastrillos. Los rastrilladores no provistos de zuecos, no serán autorizados a permanecer sobre la mezcla caliente mientras rastrillen la capa.

Consolidación de la mezcla.-

La consolidación se efectuará mediante apisonadoras de tres (3) rodillos, apisonadoras en tándem de modelo aprobado y apisonadoras de neumáticos. Asimismo se podrán utilizar compactadores vibratorios, previa autorización del Responsable del contrato, quien señalará en cada caso los criterios de actuación en función de las características del equipo empleado, pudiendo exigir la ejecución de los ensayos previos que considere necesarios. En cualquier caso, el firme del aglomerado terminado deberá cumplir todos los requisitos que para su recepción se describen en el presente Pliego y demás normas mencionadas en el Capítulo I, no siendo eximente al adjudicatario el hecho de que no se hayan efectuado todos los ensayos previos que en él se indican.

El apisonado de la mezcla comenzará después de su colocación, tan pronto como la mezcla pueda soportar la apisonadora sin producirse desplazamientos indebidos. No se permitirán demoras en el apisonado de mezclas recién colocadas. El apisonado comenzará longitudinalmente por el lado inferior de las distintas capas y continuará hacia el borde más alto del pavimento, solapando en las pasadas sucesivas como mínimo en una mitad la anchura del rodillo trasero de la apisonadora. Las pasadas sucesivas de la apisonadora deberán extenderse a lo largo de longitudes ligeramente distintas. El apisonado longitudinalmente inicial se realizará utilizando apisonadoras de (3) rodillos. Inmediatamente después del apisonado inicial, el adjudicatario efectuará ensayos para determinar la conformidad en cuanto al bombeado, pendiente y alisado, que se hayan especificado. Antes de proseguir el apisonado, se corregirán las variaciones que se hayan encontrado, retirando o añadiendo materiales, según se ordene. La calzada se someterá también a un apisonado vertical utilizando las apisonadoras en tándem que aquí se especifican, cruzando las pasadas del primer apisonado, mientras la mezcla se mantiene aún caliente y en condiciones de ser compactada. La velocidad de las apisonadoras no excederá de cinco (5 km/h) kilómetros por hora, y en todo momento será lo bastante lenta para evitar desplazamientos de la mezcla caliente.

Cualquier desplazamiento de la mezcla resultante de invertir la marcha de la apisonadora o derivada de cualquier causa, se corregirá inmediatamente mediante el



empleo de rastrillo y aplicación de mezcla nueva. El apisonado de las capas superior e inferior continuará hasta que queden eliminadas todas las huellas de las apisonadoras y se haya alcanzado una densidad de por lo menos el noventa y siete por ciento (97%) de la densidad de una muestra de laboratorio de la misma mezcla sometida por cada lado a setenta y cinco (75) golpes de un martillo normal Marshall. Esto equivale a decir que la densidad aparente mínima obtenida de un testigo cilíndrico de diez (10) centímetros de diámetro extraído "in situ", una vez finalizadas las operaciones de compactación, deberá ser:

- Capa intermedia 2,326 Kg./dm³.
- Capa de rodadura 2,309 Kg./dm³.

En todo caso, no serán admisibles aquellas superficies de aglomerado que no sobrepasen los mínimos antes mencionados. Deberá hacerse un ensayo de densidad cada 500 m² de superficie aglomerada.

Tampoco serán admisibles aquellas superficies que presenten espesores inferiores a las previstas para ellas en el documento Planos, siguiendo los criterios establecidos en el artículo 542.10.2 del PG-3.

Asimismo, no se admitirán aquellas superficies que presenten huellas de rodadas del equipo de compactación, debiendo procederse a su reparación siguiendo las indicaciones del Responsable del contrato, quien podrá ordenar el levantamiento de la capa de aglomerado afectada y su reposición a costa del Contratista.

Igualmente, en ningún caso podrán quedar puntos bajos en la superficie de aglomerado terminada en los que no exista un sumidero, bien por defecto del extendido del aglomerado o por ubicación equivocada de estos.

En todo caso, el Responsable del contrato podrá adoptar las medidas que estime necesarias para la eliminación de los charcos que se produzcan, ordenando o la ejecución de tantos sumideros como se precisen, o el levantamiento de la capa de rodadura, o cualquier otra solución, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos que se deriven por este motivo.

Durante el apisonado, los rodillos de la apisonadora se humedecerán para evitar adherencias de la mezcla sobre los mismos, pero no se permitirá un exceso de agua. Las apisonadoras estarán manejadas por personal competente y con experiencia. Las apisonadoras que como mínimo deberán suministrar al adjudicatario para cada máquina espaciadora que trabaja en la obra, serán: Una apisonadora de tres (3) rodillos, otra tándem y una de neumáticos. Caso de no obtenerse la densidad de pavimento prescrita mediante el empleo de este número mínimo de apisonadoras, el adjudicatario deberá proporcionar el número adicional de apisonadoras de (10 Tm) toneladas que se precisen. En todos los lugares no accesibles a la apisonadora la mezcla se consolidará completamente por medio de pisonos de mano, calientes. Los pisonos de mano deberán pesar once (11,5 kg.) kilogramos y quinientos (500) gramos como mínimo y tendrán un frente de apisonamiento no superior a ciento veintisiete (127 cm²) centímetros cuadrados. Ninguna zona que se hubiera apisonado podrá ser parcheada superficialmente. Cualquier mezcla que incorpore material extraño o que por otra causa sea defectuosa, se retirará y reemplazará con una mezcla nueva que se consolidará a la densidad de las zonas contiguas. La apisonadora pasará sobre el borde



no protegido de la capa, solamente cuando la colocación de la misma tenga que interrumpirse durante un tiempo, lo bastante prolongado, que dé lugar a que se enfríe la mezcla. La apisonadora calzada con neumáticos, deberá seguir inmediatamente detrás de la apisonadora tándem. El apisonado deberá ser continuo durante toda la jornada de trabajo y habrá de continuarse en la última sección colocada hasta que la textura de la superficie sea igual a la de la superficie contigua ya apisonada. El adjudicatario proporcionará trabajadores competentes que sean capaces de ejecutar todo el trabajo incidental para la corrección de las irregularidades.

Juntas.-

Las juntas han de presentar idéntica textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

En caso de ser necesario aglomerar en dos o más bandas debido al ancho de la calzada, las juntas longitudinales entre bandas deberán ser líneas paralelas al eje de la misma, para lo cual, el borde de la banda extendida con anterioridad se cortará verticalmente con sierra eléctrica al objeto de dejar al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor, que se pintará mediante una capa ligera de ligante a fin de asegurar una perfecta adherencia entre las bandas.

En el resto de las juntas, transversales, con pavimentos viejos, etc., se seguirá igual procedimiento que el indicado en el párrafo anterior.

Protección del pavimento.-

Después del apisonado final, no se permitirá el tránsito de vehículos de ninguna clase sobre el pavimento hasta que se haya enfriado y endurecido y, en ningún caso, antes de las veinticuatro (24) horas.

Tolerancias.-

a) Perfil transversal.-

El Contratista deberá disponer de una plantilla constituida con arreglo al perfil transversal del proyecto y aprobada por el Responsable del contrato. Aplicada esta plantilla en cualquier perfil del tramo a recibir, no deberá existir diferencia con el pavimento entre cada dos (2) puntos de apoyo de aquélla distante un (1 m) metro, de más de dos (2 mm) milímetros y entre cada dos (2) puntos distantes tres (3 m) metros de más de cuatro (4 mm) milímetros.

b) Perfil longitudinal.-

Para este perfil, sirve lo dicho en el apartado a). Cualquier defecto se corregirá a expensas del adjudicatario.

c) Espesor de capa.-

No se admitirán las capas que presenten disminuciones de espesor superiores al 4% del indicado en el documento

Planos.



La macrotextura superficial según la NLT-335 será mayor de 0,7 mm, y la resistencia al deslizamiento (NLT-336) será

superior al 65%, medida una vez transcurridos dos meses desde la puesta en servicio de la capa.

Ensayos.-

Las características de los materiales empleados, así como la bondad de la obra realizada, se comprobarán durante su ejecución efectuando ensayos cuya frecuencia y tipo son los que se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Por cada hora de trabajo:

- Un (1) ensayo granulométrico de la mezcla de áridos a la entrada del mezclador.
- Una (1) determinación de la temperatura de los áridos y del ligante bituminoso en la entrada del mezclador.

- Una (1) determinación de la temperatura de la mezcla a la salida del mezclador.
- Por cada dos (2) horas de trabajo:

- Un (1) ensayo de extracción de muestras tomadas en la extendidora.
- Una (1) determinación del equivalente de arena de la mezcla de áridos. Por cada jornada de trabajo:
- Un (1) ensayo Marshall sobre seis (6) probetas fabricantes a lo largo de la jornada de trabajo, a intervalos regulares, tres (3) por la mañana y tres (3) por la tarde.

En todos los casos se efectuará un ensayo, cada quinientos (500 m²) metros cuadrados de firme terminado, de determinación del peso específico y espesor de la mezcla colocada, como requisito indispensable para su recepción.

Si el resultado de los ensayos no fuese satisfactorio, el Director de Obra podrá recusar las mezclas efectuadas entre aquellas comprobaciones que no cumplan los requisitos y tolerancias impuestas, ordenando el nuevo reglado de la instalación y si hubiera lugar la paralización de los trabajos de fabricación.

3.20 RIEGO DE ADHERENCIA

El riego de adherencia se aplicará cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea superior a los diez (10°C) grados centígrados, y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar podrá fijarse en cinco (5°C) grados centígrados la temperatura límite inferior para poder aplicar el riego.

Inmediatamente antes de proceder a la extensión del ligante elegido, se limpiará, si es preciso, la superficie que haya de recibirlo de polvo, suciedad, barro seco, materia suelta o que pueda ser perjudicial, utilizando barredores mecánicos o máquinas sopladoras.

La dotación del ligante será de cero (0,8 kg./m²) con ocho kilogramos por metro cuadrado.



La aplicación del riego se hará de manera uniforme y evitando la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales.

La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad esté comprendida entre veinte (20) y cien (100) segundos Saybolt Furol.

3.21 COLOCACIÓN DE BORDILLOS

Los bordillos se colocarán con todo esmero, perfectamente alineados, y de forma que su cara superior esté a la rasante precisa.

Los bordillos se asentarán sobre un cimiento de hormigón y quedarán colocados a hueso, sin juntas verticales rellenas con mortero.

En las alineaciones curvas no se admitirá el empleo de bordillos rectos fraccionados, cualquiera que sea su tamaño.

El bordillo irá cimentado sobre una base de hormigón de veinte (20 cm) centímetros de espesor mínimo, situado sobre la sub-base previamente compactada del firme.

El hormigón citado será de consistencia seco-plástica, quedando prohibida expresamente la utilización de hormigones secos.

En los lugares que designe la dirección de la Obra, se pondrán los bordillos de forma que se facilite el paso de los vehículos de inválidos. En ningún caso supondrá un aumento del coste de la unidad de bordillo o de acera, la ejecución de los pasos de inválido que se estimen necesarios, así como la ejecución de los vados para vehículos en los lugares que se indiquen por la Dirección de la Obra.

3.22 PAVIMENTO DE ACERAS

3.22.1 ACERAS CON BALDOSAS

Consistirá en la extensión y vertido de una capa de hormigón HM-20 N/mm², de las dimensiones marcadas en los planos, sobre la que se recibirá con mortero la baldosa de terrazo.

Previamente, deberá procederse al enrase con relleno seleccionado y su compactación hasta el 95% del Próctor Normal de la superficie sobre la que se ubicará la acera.

Una vez colocada la baldosa, y dentro de las veinticuatro horas siguientes a su colocación, deberá tratarse la acera con una lechada de cemento y un posterior barrido, de forma que el pavimento no cambie de tonalidad por tal motivo.

En todo caso, no se podrá proceder al lechado de la acera si antes no están perfectamente colocadas las baldosas.

Los cortes que sea necesario realizar en la baldosa se efectuarán siempre con sierra eléctrica, quedando expresamente prohibido el empleo de medios manuales, tales como guillotinas y otros similares.



Asimismo, no se admitirá la colocación de baldosas rotas.

El empleo de baldosa de color diferente al habitual, siempre que el resto de las características permanezcan iguales, no da derecho a indemnización alguna al Contratista.

En aquellos casos en los que, sin venir recogido en el Proyecto expresamente, se decida el empleo de baldosas de colores cuya combinación exija grandes variaciones en los rendimientos estimados para su colocación a juicio del Director de la Obra, se procederá a la elaboración de un precio contradictorio previo control de los nuevos rendimientos.

Los equipos encargados de la colocación de baldosa y bordillo deberán ser de probada competencia, pudiendo ser cambiados de forma inmediata si a juicio del Director de la Obra no demuestran su eficacia.

3.22.2 ACERA DE HORMIGÓN

Previamente al extendido del hormigón deberá procederse al enrase y nivelación con relleno seleccionado y su compactación al 98% del PN y humectación de la superficie sobre la que se asentará.

Se colocarán los encintados y elementos de junta conforme a las rasantes del proyecto.

Se impregnarán con un aditivo protector los elementos próximos al pavimento, evitando que las salpicaduras se adhieran a los mismos, con una dosificación de un kilogramo (1 kg.) cada cinco metros cuadrados (5 m²).

La superficie se acondicionará mediante reglado, eliminando todas las irregularidades.

Se aplicará un desactivante con una dosificación media de un litro (1 l) cada cuatro metros cuadrados (4 m²).

La obra deberá permanecer totalmente vallada para evitar el paso de personas o animales sobre el hormigón fresco.

A las 12-24 horas, en función de las condiciones climáticas, se procederá al lavado de la superficie con agua a una presión comprendida entre 100 y 200 hp/cm². Una vez retirado el mortero desactivado, la superficie deberá enjuagarse con abundante agua sin presión para garantizar la eliminación de los restos de mortero.

No se admitirá agua encharcada sobre el pavimento.

A continuación se procederá al curado y a la aplicación de la resina de protección y sellado.

3.23 HORMIGONES

3.23.1 HORMIGONES EN GENERAL

El trabajo consistirá en la construcción de obras de hormigón y mortero. Incluye el suministro del personal, materiales y equipo necesarios para su ejecución, transporte y colocación.



El hormigón cumplirá las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), R.D. 1247/2008 de 18 de julio.

Materiales.-

a) Hormigón.

Cumplirá lo especificado en 2.8.

b) Mortero.

Cumplirá lo especificado en 2.9.

c) Armaduras y perfiles.

Cumplirá lo especificado en 2.12.

Ejecución.-

a) Comienzo de trabajo.-

El Contratista no deberá iniciar la obra mientras el Responsable del contrato no haya aprobado los materiales de hormigón, las dosificaciones de éste, la manipulación del material de hormigón, su almacenamiento, amasado, los métodos de mezclado y transporte, la construcción de apuntalamiento y encofrado y la colocación de armaduras. El Contratista no deberá mezclar, transportar ni colocar el hormigón sin previa aprobación del Responsable del contrato.

El Contratista vendrá obligado a notificar previamente al Responsable del contrato el vertido del hormigón con objeto de dar tiempo suficiente para la inspección de los encofrados, armaduras de acero, materiales y equipo, y no deberá colocarse ningún hormigón hasta que la obra esté aprobada por el Responsable del contrato.

b) General.-

La clase de hormigón exigida será la dictaminada en los planos.

El Contratista se responsabilizará de la situación y la construcción de los elementos de hormigón, conforme a las líneas, rasantes, dimensiones y tolerancias indicadas en los planos.

c) Encofrados.-

El Contratista deberá obtener la aprobación del Responsable del contrato en cuanto al tipo de construcción de encofrados, antes de proceder a ninguna obra que sea afectada por el diseño de los mismos.

Los encofrados serán lo suficientemente resistentes, rígidos y estancos para soportar las cargas y empujes del hormigón fresco y dar a la obra la forma prevista en los planos.

Las tolerancias admitidas en la colocación de los encofrados serán como límite máximo dos (2 cm) centímetros en aplomos y alineaciones y de dos (2%) por ciento en menos y el cinco (5%) por ciento en más, en espesores y escuadrías. En paramentos vistos la tolerancia máxima admitida será de un (1 cm) centímetro.



Antes de empezar el hormigonado deberán hacerse cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de la exactitud de la colocación de los encofrados, e igualmente durante el hormigonado para evitar cualquier movimiento de los mismos.

Deberá evitarse que la falta de continuidad de los elementos que constituyen el encofrado dé lugar a la formación de rebabas e imperfecciones en los paramentos, para lo cual las superficies en contacto con el hormigón habrán de ser limpias, rígidas y lisas.

El Responsable del contrato fijará en cada caso el acabado que debe tener la superficie del encofrado, pudiendo prescribir el uso de encofrados metálicos de un tipo determinado en aquellos casos en que, por razones estéticas, se requiere un perfecto acabado de los paramentos y un exacto ajuste a la forma indicada en los planos.

La unión de los diversos elementos se hará de modo que pueda realizarse el desencofrado sin golpes.

Las cimbras y encofrados tendrán la resistencia y disposición necesarias para que en ningún momento los movimientos locales sobrepasen los tres (3 mm) milímetros, ni los de conjunto la milésima de la luz.

d) Armaduras.-

La armadura deberá suministrarse y colocarse de acuerdo con los requisitos marcados por la EHE-08. El recubrimiento de hormigón sobre la armadura no deberá ser menor de lo que se indica en planos.

e) Puesta en obra del hormigón.-

El método y manera de colocación deberá ser tal que se evite la posibilidad de segregación o separación de los materiales. Se pondrá especial cuidado en no dejar que el árido grueso toque los encofrados. La acumulación de lechosidad o de materia extraña de cualquier naturaleza, no se permitirá en los rebajes o esquinas ni en ningún punto dentro de los encofrados. Una vez que el hormigón haya fraguado inicialmente se procurará no golpear los encofrados. A medida que el hormigón fresco sube en los encofrados, todo el mortero seco o el polvo que haya podido acumular en los encofrados deberán rasparse o cepillarse. El hormigón deberá depositarse lo más aproximadamente posible a su posición definitiva en capas horizontales y continuas que no tengan más de 30 cm de espesor.

La colocación del hormigón deberá regularse de modo que las prestaciones originadas por el hormigón fresco no excedan de aquéllas para las que se proyectaron los encofrados. Si durante la colocación del hormigón los encofrados muestran señales de bombeo, alabeo o cualquier otra desviación, las operaciones de hormigonado deberán detenerse hasta que esa circunstancia se haya corregido a satisfacción del Responsable del contrato. Si alguna sección de hormigón se encuentra defectuosa o torcida, se quitará o reparará según ordene el Responsable del contrato sin que el Contratista reciba abono complementario por la mano de obra o materia adicional necesarias para remediar este defecto.

No se permitirá el uso de conductos o tuberías para el traslado del hormigón desde la planta de mezcla a los encofrados.



En ningún caso se podrán hormigonar elementos armados sin que la Dirección de Obra compruebe que las armaduras colocadas se corresponden con las indicadas en el documento Planos.

f) Vibrado.-

Todo el hormigón deberá compactarse por medio de vibradores internos de alta frecuencia de un tipo, tamaño y número aprobados por el Responsable del contrato.

En ningún caso deberán usarse los vibradores contra los encofrados o el acero de armadura, ni para mover horizontalmente el hormigón dentro de los encofrados. Los vibradores deberán moverse en el hormigón recién depositado.

El uso de vibradores externos aprobados para compactar el hormigón se permitirá si a éste no se puede llegar ni darle por tanto la compactación adecuada, y siempre que los encofrados tengan rigidez suficiente para resistir el desplazamiento o daño causado por la vibración externa.

La vibración se complementará mediante vibrado a mano si fuese necesario para conseguir superficies densas y lisas sin oquedades, ampollas de aire o agua y para rellenar todas las esquinas de los encofrados.

g) Desencofrado.-

Los encofrados de elementos no sometidos a cargas se quitarán lo antes posible, previa consulta al Responsable del contrato de la Obra, para proceder sin retraso al curado del hormigón.

En tiempo frío no se quitarán los encofrados mientras el hormigón esté todavía caliente, para evitar el cuarteamiento.

No se enlucirán o taparán los defectos o coqueras que aparezcan sin la autorización de la Dirección de Obra quien resolverá, en cada caso, la forma de corregir el defecto.

Es preceptivo el curado del hormigón durante un tiempo no menor a siete (7) días.

Los plazos de descimbrado se fijarán de acuerdo con lo prescrito en el artículo 21 de la Instrucción para Obras de Hormigón del Ministerio de Obras Públicas.

Se emplazarán juegos de cuñas, cajas de arena y otros dispositivos adecuados para que el descimbramiento se realice de un modo suave y gradual.

h) Juntas de hormigonado.-

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en los Planos, se situarán, previa autorización del Director de Obra y bajo su control, en dirección lo más normal posible a los esfuerzos de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al



descubierto, para ello se utilizará chorro de arena o cepillo de alambre eléctrico, previa autorización del Director de la Obra.

Se prohíbe expresamente el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta sin llegar a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón.

Se prohíbe hormigonar directamente sobre o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. Si ello ocurre, deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

Se podrá autorizar el empleo de otras técnicas de ejecución de juntas siempre que el Contratista justifique previamente mediante ensayos, y bajo su responsabilidad, que tales técnicas son capaces de proporcionar resultados tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

Si la junta se establece entre hormigones fabricados con distinto tipo de conglomerante, al hacer el cambio de éste se limpiarán cuidadosamente los utensilios de trabajo.

Se prohíbe el contacto de masas fraguadas y endurecidas, hechas con distintos tipos de hormigones, cuando uno de ellos contiene sustancias nocivas para el otro y existe la posibilidad de acoso de humedad a la zona de contacto entre ambos.

Cuando una misma armadura debe recubrirse por hormigones con distintos tipos de cementos, el Contratista presentará un informe sobre las medidas a tomar para evitar el peligro de corrosión a que la armadura pueda estar sometida, en virtud de la heterogeneidad del medio.

i) Ensayos.-

El plan de ensayos será fijado por el Responsable del contrato en cada caso, en función de la resistencia característica y las formas de fabricación y colocación del hormigón.

3.23.2 HORMIGÓN PARA FIRMES RÍGIDOS

A) Los hormigones utilizados y sus componentes se ajustarán a las definiciones del Capítulo II de este Pliego.

B) Juntas.-

1.- Juntas de Contracción.

Son las más frecuentes en un pavimento de hormigón. Su misión fundamental es limitar la longitud de las losas de forma que no se produzcan fisuras en las mismas como consecuencia de la retracción o de los gradientes térmicos. La distancia a la que se deben ejecutar estas juntas se conoce empíricamente y es función del espesor de la losa (no más de 20 a 25 veces el mismo). Salvo indicación en contra de la Dirección de Obra, la disposición de las juntas será la siguiente:



Espesor (cm)	Distancia recomendable	Distancia máxima
14	3,50	4,00
16	3,75	4,50
18	4,0	5,00
20	4,25	5,50
22	4,50	6,00
24	4,75	6,00

En caso de climas sin fuertes variaciones de temperatura, como los de las zonas marítimas, se pueden emplear distancias algo mayores, pero sin llegar a sobrepasar las máximas.

Estas distancias se refieren al lado mayor de la losa en el caso de ser ésta rectangular y a la dimensión máxima de la misma si tiene otra forma. No es aconsejable hacer losas muy alargadas. Lo óptimo son losas tendiendo a cuadradas; sin embargo es habitual hacerlas rectangulares, en cuyo caso la relación entre las longitudes de los lados no debe ser superior a 2:1. En caso necesario se deberá disponer una junta intermedia. En losas con planta no rectangular no se deben disponer ángulos interiores menores de 60 grados. Ángulos más pequeños pueden provocar la aparición de fisuras.

En general, en estas juntas las losas contiguas están a tope, es decir, sin ningún tipo de material intermedio. No obstante, en algunos casos el pavimento se ejecuta por losas separadas disponiendo elementos entre ellos (adoquines, etc.).

2.- Juntas de construcción.

En las paradas prolongadas (más de 1 hora de trabajo) de la puesta en obra o al fin de la jornada, se origina una junta.

Estas juntas son en general previsibles y deben hacerse coincidir con las de contracción.

3.- Juntas de dilatación.

Así como las anteriormente citadas unen las losas a tope, en este tipo de juntas debe disponerse un material compresible intermedio. De esta forma se permite el movimiento de las losas, si éstas se dilatan por efecto de la temperatura, y se evitan empujes indeseables. Estas juntas sólo son necesarias en casos específicos, por cuanto la propia retracción del hormigón, su capacidad para soportar compresiones y el rozamiento con el terreno hacen que, en general, el pavimento sea capaz de resistir sin problemas estas dilataciones.

El material a colocar en estas juntas puede ser de muy diversos tipos: madera impregnada, corcho, etc. Los casos en los que estas juntas suelen disponerse se pueden resumir en tres:

- En Caminos o calles cuando el radio de una curva sea inferior a 200 m Las juntas se deben colocar al comienzo y al final de dicha curva, así como en el centro de la misma si su longitud es superior a 100 metros.
- Cuando el pavimento esté limitado por algún elemento muy rígido (imbornales, pozos de registro, puentes, etc.). En los pozos de registro e imbornales es también conveniente la colocación de una junta de contracción transversal, además de la de dilatación para evitar que dicha junta se produzca espontáneamente.



- En cruces de calles. Como precaución suplementaria, deberá evitarse en dichos cruces la formación de cuñas estrechas en el pavimento, que suelen presentar problemas de fisuración. Los bordes se dispondrán de forma que se tenga una dimensión mínima de losa igual a 30 cm

Estos tres tipos de juntas dividirán el pavimento en losas contiguas. En general, y sobre todo en calles o caminos por los que circule el tráfico rodado, las losas serán rectangulares, adaptándose a la zona a pavimentar y con unas dimensiones adecuadas. En casos especiales (p. ej. en plazas o zonas peatonales) estas losas pueden tener formas diferentes y, como ya se ha indicado, es posible asimismo realizar las juntas o parte de ellas colocando elementos prefabricados intermedios.

C) Sistemas Constructivos.

a) Ejecución manual con encofrados fijos.

En este procedimiento se puede usar tanto hormigón de consistencia plástica o blanda (asiento en cono de Abrams entre 3 y 9 cm) como hormigón de consistencia líquida (asiento en cono de Abrams superior a 15 cm) obtenido mediante el uso de superplastificantes.

Secuencia de hormigonado.

1.- Calles o caminos. Las losas suelen ser rectangulares, adaptándose al ancho de la calzada (una o varias bandas contiguas). La anchura de las losas debe ser inferior a 5 m, disponiéndose juntas longitudinales si la calzada tiene más de 5 m de ancho. En caso de estar constituido el pavimento por dos o más bandas, el hormigonado se efectuará avanzando alternativamente en cada una de ellas y aprovechando cada banda ejecutada como encofrado de la siguiente.

2.- Plazas, aparcamientos o zonas peatonales. En estos casos se pueden disponer en las juntas piezas prefabricadas como elementos decorativos, siempre que resistan la circulación de vehículos prevista.

Para la ejecución es necesario planificar las zonas a hormigonar:

- Si las losas forman una trama rectangular, su construcción se puede realizar por bandas tal y como se indicado en el punto anterior, teniendo en cuenta en su caso las piezas prefabricadas que transversalmente puedan existir.

El pavimento se va ejecutando por bandas sucesivas, bien una al lado de la otra, o bien de forma alterna, tras escoger una dirección y sentido de hormigonado (en general la que dé lugar a bandas más largas, para aumentar el rendimiento de la puesta en obra). Sí se prevén piezas prefabricadas dispuestas paralelamente al avance del hormigonado, que pueden colocar las mismas antes o después del vertido del hormigón. En el primer caso las piezas prefabricadas sirven de encofrado. En el segundo caso se debe dejar entre las bandas contiguas espacio suficiente para colocarlas posteriormente. Las piezas prefabricadas deben disponerse, en cualquier caso, sobre su correspondiente lecho de mortero o de hormigón.

- Si por la forma de las losas no es posible la puesta en obra por bandas continuas, se deberán encofrar las losas una a una. Es necesario entonces planificar la ejecución teniendo en cuenta que un mismo día no será posible realizar dos losas contiguas.



Si hay piezas prefabricadas entre las losas de una misma banda, su colocación, como en el caso anterior, puede efectuarse previa o posteriormente al vertido del hormigón, dependiendo del sistema de ejecución.

Los límites del aparcamiento o de la plaza pueden estar constituidos por elementos tales como bordillos o adoquines, es decir, independientes del pavimento, o bien directamente por los bordes de las losas que lo componen. En este último caso, los encofrados se deben adaptar en la medida de lo posible al contorno proyectado.

Ello se puede realizar utilizando encofrados especiales con la forma que interese, o bien aproximando dicho contorno mediante poligonales para poder emplear encofrados rectos.

En todos los casos, si las bandas de construcción tienen pendientes longitudinales fuertes se debe procurar avanzar con el hormigonado cuesta arriba, a fin de evitar fisuraciones transversales por desplomes.

Colocación de encofrados.

Una vez obtenida la rasante de proyecto de la capa de apoyo del pavimento, se deberán colocar los encofrados laterales sujetándolo firmemente al terreno mediante clavos. Es importante fijar correctamente su altura para que el espesor final del hormigón sea el previsto. Asimismo hay que procurar que queden lo más verticales posibles, en especial en las juntas transversales de construcción. Por otra parte debe cuidarse la regularidad de su cara superior para evitar defectos que podrían reflejarse en la superficie final del hormigón. La cara lateral del encofrado en contacto con el hormigón debe impregnarse con un producto que facilite el desencofrado.

Éste se puede realizar habitualmente a las 24 horas del vertido. Para no retrasar o dificultar la puesta en obra del pavimento, los encofrados deben colocarse con una antelación suficiente que dependerá en cada caso de la capacidad de fabricación y de extendido del hormigón.

Elaboración del hormigón en obra.

Como se ha indicado, una vez decididas las características del hormigón en su elaboración es la habitual. Si se pretenden obtener mayores rendimientos de puesta en obra y una mayor garantía de calidad es conveniente adquirirlo en una central de hormigonado.

Extendido del hormigón.

En el caso de que el hormigón se vierta desde una cierta altura, es imprescindible impedir la caída libre del mismo desde más de 2 m para evitar que se separen los diferentes áridos que lo componen. Si el vertido se realiza a la altura usual de un transporte de obra (dúmpfer, etc.), no es necesaria ninguna precaución. El hormigón debe extenderse homogéneamente, con una ligera sobreelevación (del orden de 1 a 2 cm) con respecto a los encofrados, a fin de compensar el asentamiento que se produce durante su compactación.

Compactación o vibración.



El sistema más usual para conseguir la compactación del hormigón de un pavimento es el empleo de una regla vibrante, de la que existen numerosos modelos en el mercado.

Otro sistema consiste en la utilización de vibradores de aguja, que son introducidos repetidamente en la masa del hormigón para posteriormente enrasarla con una maestra sin vibración o una regla vibrante. En este último caso la potencia de vibración puede ser inferior a la de las reglas empleadas para compactar el hormigón.

Si se utiliza hormigón superplastificado, el material, al ser muy fluido se autonivela, por lo que no suele ser necesario más que un enrasado y, en todo caso, una ligera vibración.

Ejecución de juntas en fresco.

La ejecución de juntas de contracción en fresco se realiza introduciendo en la masa del hormigón una cuchilla de unos 8 mm de espesor, hasta una profundidad de aproximadamente una tercera parte del espesor de losa. Es conveniente que la cuchilla vaya provista de un vibrador para facilitar su introducción y deteriorar lo menos posible la regularidad superficial.

La fisura que esta operación produce debilita la sección del hormigón, creándose en ella posteriormente una junta. Para que dicha fisura no se cierre y se suelden sus paredes al fraguar el hormigón, es necesario colocar un elemento dentro de ella, que puede ser flexible (p. ej. una lámina delgada de polietileno, de 0,1 mm de espesor) o rígido (plástico, madera, fibrocemento).

La colocación de ambos tipos de materiales es diferente:

- La lámina delgada se introduce a la vez que la cuchilla. Para ello se coloca esta lámina sobre el pavimento en el lugar correspondiente a la junta y se introduce la cuchilla forzando a la lámina a entrar en la fisura que se forma. El ancho de la lámina deberá ser, pues, el doble de lo que se quiera profundizar.

- Las piezas más rígidas se colocan tras retirar la cuchilla de la fisura, ayudándose en caso necesario de un martillo para conseguir su introducción.

Las posibles irregularidades superficiales producidas por estas operaciones se corrigen con llana.

Ejecución de juntas de contracción en el hormigón endurecido.

En este caso hay que recurrir a la utilización de sierras especiales provistas de discos de diamante o carborundo, que producen una ranura en el hormigón. La profundidad de la misma ha de estar comprendida entre 1/4 y 1/3 del espesor de la losa. La operación de serrado se debe realizar entre las 6 y las 24 horas a partir de la puesta en obra del hormigón (según haga más o menos calor). Si se efectúa demasiado tarde puede haberse originado ya una fisura por retracción del hormigón. Tanto la regularidad de la superficie como la de la junta son muy buenas, pero el sistema es más caro que si se realizan las juntas en fresco.

Ejecución de juntas de dilatación.

Cuando se ejecuten juntas de dilatación, los elementos compresibles que las componen se dispondrán con anterioridad al vertido del hormigón. Éste debe extenderse y



compactarse cuidadosamente alrededor de dichos elementos, con el fin de asegurar que no se produzcan movimientos en los mismos.

Terminación.

Tras el vertido del hormigón se deben realizar las siguientes operaciones de terminación:

a) Eliminación de la lechada superficial. Para ello se hace uso de fratás largo (de unos 2,5 m de longitud), fabricado con materiales ligeros, que se aplica sobre la superficie del hormigón sin presionarla excesivamente. Esta lechada superficial daría lugar en caso de no eliminarse, a una capa superior del pavimento poco resistente al desgaste.

b) Corrección con llana de defectos locales de regularidad superficial (p.ej. originados por la ejecución de juntas en

fresco).

c) Acabado de bordes. Los bordes de las losas deben redondearse a fin de eliminar aristas vivas fácilmente desportillables. Para ello se emplean llanas con la forma adecuada.

Textura superficial.

La textura superficial tiene la misión fundamental de proporcionar a la superficie del pavimento, sobre todo si se encuentra mojado, unas características antiderrapantes adecuadas al tipo de tráfico que vaya a circular sobre el mismo (vehículos, peatones, etc.). En ciertos casos específicos (plazas, zonas peatonales, etc.) puede ser utilizada además con fines estéticos.

En carreteras, caminos y calles, es decir, por donde deba circular habitualmente tráfico rodado, la textura superficial suele obtenerse mediante el estriado del hormigón. Dicho estriado puede disponerse transversalmente al avance de los vehículos o bien en sentido longitudinal. En este último caso la textura es más silenciosa y duradera. Por su parte el estriado transversal mejora el drenaje superficial de la calzada y es más fácil de ejecutar. Para su realización se puede hacer uso de un peine con púas de plástico o acero, que origina una textura más profunda, o simplemente un cepillo o una arpillera (tela de saco) que produce una textura más superficial pero suficiente para calles o caminos de baja velocidad. Estos peines o cepillos se pasan sobre el pavimento sin ejercer una excesiva presión. Según tengan las púas más duras o más blandas, más anchas o más estrechas, o con mayor o menor separación, el estriado variará de aspecto y también de eficacia. Un ranurado tipo puede tener estrías de 2 mm de ancho y 0,5 a 1 mm de profundidad, separadas 10 a 15 mm entre sí. La eficacia antiderrapante de la textura, que como regla general aumenta con su profundidad, debe ser tanto mayor cuanto más elevada sea la velocidad del tráfico y más lluviosa la zona en donde esté situado el pavimento.

En plazas, zonas peatonales y viales especiales con poco tráfico y circulando a baja velocidad, se puede recurrir a otros tipos de texturas buscando sobre todo efectos estéticos. En cualquier caso se deben evitar las superficies lisas y pulidas.

Se indican a continuación algunas de las posibilidades en este sentido:



1.- Ranurados irregulares. Se obtienen mediante la aplicación de peines o arpilleras sin seguir alineaciones rectas.

2.- Árido visto. Para obtener esta textura existen dos sistemas básicos. El primero, que suele denominarse denudado, consiste en esparcir sobre el hormigón fresco una fina capa de agua con algún aditivo inhibidor del fraguado (p.ej. azúcar) disuelto en la misma. Para evitar que ésta se evapore, el pavimento se protege a continuación con plásticos. A las 24 horas el hormigón ha endurecido salvo en una delgada capa superficial donde el mortero ha quedado sin fraguar a causa del inhibidor. Mediante limpieza con agua y cepillo se elimina dicho mortero, quedando directamente el árido visto.

El segundo sistema de ejecución, conocido como engravillado, consiste en esparcir el árido sobre la superficie del hormigón fresco e incrustarlo en él para que quede adherido (el hormigón deberá tener una consistencia adecuada para permitir esta operación). Si para garantizar esta adherencia es necesario pasar la regla al nivel de los encofrados o emplear algún otro sistema que deje el árido recubierto de lechada y en consecuencia oculto, debe aplicarse después el primero de los métodos indicados. La cantidad de árido a utilizar dependerá del efecto que se pretenda conseguir, debiéndose procurar el árido que quede uniformemente repartido.

Si el árido que debe quedar visto es caro, es preferible el segundo sistema, puesto que entonces es posible colocarlo únicamente en la capa superficial y no en toda la masa del hormigón. Sin embargo, con el método de denudado queda mejor adherido a la losa.

3.- Figuras especiales. Se pueden reproducir formas especiales repetidas aplicando plantillas con relieve sobre el hormigón fresco. La consistencia y granulometría de éste deberán ser adecuadas para que las marcas sean suficientemente profundas y además no se borren al retirar las plantillas.

4.- Fratasado mecánico con "helicóptero". Haciendo pasar sobre la superficie del hormigón, cuando éste ha adquirido una cierta resistencia, un fratas mecánico de palas giratorias, se pueden obtener desde acabados muy rugosos hasta otros totalmente lisos, dependiendo del tiempo y forma de aplicación.

Curado.

Debido a que el endurecimiento del hormigón se origina por reacciones químicas entre los componentes del cemento y el agua, se debe evitar que ésta última se evapore por la acción del viento o del sol. Para ello existen diferentes sistemas entre los que se pueden citar:

1.- Adición superficial de agua finamente pulverizada, antes de que la superficie del hormigón se seque y se vuelva mate. Este agua adicionada sustituye a la evaporada. Se debe evitar que el agua llegue a presión o que se encharque el pavimento, para impedir que el hormigón se lave y debilite superficialmente. Esta operación se debe prolongar al menos durante 24 horas.

2.- Líquidos de curado. Existen productos que se extienden sobre la superficie del hormigón creando al secarse una fina película que evita la evaporación el agua. Su colocación se realiza mediante pulverizadores. Al cabo de un cierto tiempo estos



líquidos son eliminados por efecto de los agentes atmosféricos y el propio tráfico al circular sobre el pavimento.

3.- Protección con plásticos. Análogamente al caso anterior se evita que el agua se evapore tapando las losas con plásticos, preferiblemente transparentes o de color claro para acumular menos calor. Los plásticos se pueden reutilizar posteriormente, pero deben permanecer sobre el pavimento al menos durante 24 horas. Para que el viento no los arrastre, dichos plásticos se deben fijar al terreno en las zonas contiguas a las losas y colocar encima de los mismos materiales como tierra o tablones.

Las operaciones de extensión del líquido de curado o de colocación de los plásticos se deben realizar lo antes posible tras la ejecución de la textura superficial, y siempre sin dejar pasar más de una hora u hora y media desde la puesta en obra del hormigón. En el caso de condiciones ambientales con mucho viento o calurosas es muy importante efectuar dichas operaciones con rapidez, ya que la superficie se seca entonces muy rápidamente.

b) Ejecución mecanizada con encofrados fijos.-

Algunas de las operaciones indicadas en el apartado anterior pueden ser realizadas utilizando maquinaria específica que aumenta el rendimiento de la puesta en obra y mejora la calidad.

Las operaciones más usuales que pueden realizarse con dichos equipos son las de reparto del hormigón, vibración o compactación y enrasado, y en ocasiones, la generación de la textura superficial y la extensión del producto de curado. Esta maquinaria se apoya y avanza sobre carriles que, a su vez, descansan sobre los encofrados o directamente sobre las losas laterales si se está hormigonando contra ellas.

El número de equipos utilizados aumenta con la importancia y complejidad de la obra a construir, yendo desde los casos más sencillos, hasta los más complicados en los que cada una de las operaciones se lleva a cabo con un equipo diferente.

Utilizando estos sistemas más mecanizados las operaciones a realizar serán:

- Preparación del terreno y servicios.
- Colocación de encofrados y carriles.
- Suministro del hormigón.

Se debe tener en cuenta el mayor rendimiento de estos sistemas, a fin de acoplar las disponibilidades de hormigón con la velocidad de avance de los equipos, sin que se produzcan detenciones en los mismos.

- Paso de maquinaria (reparto, vibración o compactación y enrasado).
- Ejecución de juntas, si se realizan en fresco.
- Textura y curado.



- Desencofrado y nueva colocación de encofrados.
- Serrado de juntas si se realizan en el hormigón endurecido. Esta maquinaria debe ser manejada por personal especializado.

c) Ejecución con encofrados deslizantes.-

Con este sistema de ejecución todo el proceso es similar al indicado en el apartado anterior, salvo que no es necesaria la colocación de encofrados. Estos equipos disponen de unos encofrados solidarios con los mismos que deslizan y avanzan respecto al pavimento que se está ejecutando. El hormigón debe tener una consistencia adecuada, seco-plástica, de tal forma que al salir de la máquina no se desmorone lateralmente el material.

Al igual que el caso anterior, el personal que utiliza estos equipos debe ser experimentado en su uso, para asegurar su correcto funcionamiento y la obtención de un pavimento de calidad. En la actualidad este método es el que ha experimentado un mayor avance en lo que respecta a la ejecución de pavimentos de hormigón.

d) Ejecución con hormigón compactado.-

Esta técnica consiste en el uso de hormigones muy secos (asiento nulo en cono de Abrams) con relación agua/cemento lo suficientemente baja, en general menor que 0,4, como para permitir ser compactados con rodillo. Las operaciones a realizar son:

- Preparación del terreno y servicios.
- Extensión del hormigón con motoniveladora o extendedora de aglomerado. En el primer caso el material debe enrasarse hasta en 20% por encima del nivel definitivo, pudiendo reducirse dicho sobreespesor en el caso de utilizarse una extendedora. El hormigón se contiene lateralmente disponiendo un talud del mismo material, o bien mediante las aceras en el caso de viales urbanos.
- Compactación energética con rodillo vibrante.
- Ejecución de textura mediante fratasado mecánico con helicóptero o curado con riego asfáltico y arena.
- Eventualmente, corte de juntas por serrado en el pavimento endurecido. En el caso de ejecutarse las losas por este sistema de puesta en obra, las juntas pueden esparcirse hasta distancias comprendidas entre 15 y 20 m.

Un pavimento realizado de esta manera puede abrirse al tráfico inmediatamente después de colocado, salvo que la textura se obtenga mediante fratasado, en cuyo caso se debe esperar al menos 24 horas.

3.24 FIRMES DE ADOQUINES

El firme de adoquines se realizará conforme a las secciones y detalles del Documento Planos y siguiendo las indicaciones de la Dirección de la Obra.

La arena de sellado tendrá de tamaño máximo 1,25 mm en menos de un 10% de peso de material que pase por el tamiz 0,08 mm.



La arena deberá estar seca en el momento de su colocación.

El confinamiento lateral mediante bordillos, cunetas u otro pavimento, deberá tener una profundidad mínima de 20 cm, extenderse a lo largo de todo el perímetro y estar ejecutado con anterioridad a la puesta en servicio del pavimento.

La explanada original deberá reunir unas características mínimas de acuerdo con el tráfico que vaya a soportar el pavimento. Para ello se retirará o añadirá el material necesario para obtener la cota de proyecto de forma que tenga el perfil transversal del diseño del firme.

A continuación se compactará, saneando las partes blandas de la misma con aportación de terrenos adecuados.

Según su capacidad portante, la explanada se clasifica en:

S0: $3 < \text{CBR} < 5$ $15 < \text{Módulo de deformación} < 25 \text{ Kp/cm}^2$

S1: $5 < \text{CBR} < 10$ $25 < \text{Módulo de deformación} < 50$

S2: $\text{CBR} > 10$ $50 < \text{Módulo de deformación}$

(El módulo de deformación se determina mediante el ensayo francés, segundo ciclo de carga).

Si el terreno natural no reúne las condiciones resistentes mínimas del S0, será necesario la sustitución del suelo, su estabilización con cemento o cualquier otro procedimiento que estime oportuno el Director de Obra.

En líneas generales, para un suelo granular (menas o gravas) resulta aceptable un tratamiento con cemento con una dosificación entre el 5 y 8% en peso de suelo seco. Para un suelo limo no arcilloso o saturado, se puede estabilizar con cal (1 a 2% seguida a las 24 ó 48 horas de una estabilización con cemento en dosificación entre un 4 y un 6%).

El espesor a tratar estará comprendido entre 20 y 35 cm según las características del tráfico.

Comprobada la explanada se extenderá y compactará la sub-base granular hasta obtener una densidad superior al 95% P.M.

La superficie acabada no rebasará a la teórica en ningún punto ni diferirá de ella en más de 1/5 del espesor previsto en

los Planos. La superficie acabada no variará en más de 10 mm cuando se aplica una regla de 3 mm tanto paralela como normalmente a la vía.

Las sub-bases granulares no deberán extenderse con temperatura ambiente inferior a 2°C.

La capa de base, si se trata de zahorra artificial, se compactará hasta el 100% del P.M., con idénticas tolerancias a las establecidas para la sub-base.



Si es hormigón, se extenderá dejando juntas de hormigonado longitudinales y transversales, no debiendo sellarse ninguna. El curado se efectuará con productos filmógenos que eviten la pérdida de agua durante el endurecimiento del hormigón.

Los bordes de confinamiento se ejecutarán antes del propio adoquinado apoyándose 15 cm como mínimo por debajo del borde inferior del adoquín.

La arena deberá colocarse con un espesor uniforme, utilizando para ello muestras de nivelación con guías longitudinales.

La arena ya nivelada no debe pisarse. El espesor de esta capa, una vez colocados los adoquines y vibrado el pavimento estará comprendido entre 3 y 5 cm.

Los adoquines se colocan sin ningún tipo de aglomerante. La juntas tendrán un espesor entre 2 y 3 mm y se rellenarán con arena. Se evitarán las líneas de juntas continuas en la dirección del tráfico predominante.

Todos los adoquines deben quedar nivelados, garantizándose que no existan diferencias de más de un centímetro cuando se comprueba la superficie con una regla de 3 metros aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la vía. En caso de que se presenten diferencias mayores, es necesario corregir la colocación de la arena. La diferencia de nivel entre 2 bloques adyacentes no debe diferir en más de 2 mm.

El ajuste entre los adoquines y los bordes de confinamiento se hace con fragmentos de adoquín bien cortados. Si la distancia entre el adoquín y el cordón de confinamiento es de menos de 4 cm no se usan adoquines, sino que se rellena el espacio con una mezcla hecha con 4 partes de arena y 1 parte de cemento.

En caso de existir elementos en el interior del área a pavimentar, como pozos de registro o imbornales, los ajustes de los adoquines se hacen de igual forma que con los bordes de confinamiento.

Terminada la colocación de los adoquines en una zona que deba ser utilizada (cargas de obra), o cuando se vaya a suspender el trabajo, es necesario llevar a cabo la compactación con vibración de la superficie construida, con un vibrador de placa.

Este trabajo se hace hasta una distancia de 1 metro respecto al borde, en el cual se suspenderá el trabajo para evitar que los adoquines se desplacen de su posición.

El vibrador de placa se pasará 2 ó 3 veces sobre la zona que se ha construido.

El sellado con arena se realizará extendiendo sobre la superficie del pavimento una arena fina y seca en el momento de la colocación. Posteriormente, con una escoba dura o con un cepillo, se barre para que la arena entre por los espacios dejados entre adoquín y adoquín, a la vez que se hace un vibrado final que asegure el mejor llenado de las juntas. La arena sobrante sobre el pavimento debe retirarse mediante un barrido y no por lavado con agua.

No debe terminarse la jornada sin completar el vibrado y sellado del pavimento realizado, pues la lluvia podría dañarlo. Una vez terminada la labor de colocación de la arena de sellado, y si existen los bordes de confinamiento necesarios,

puede permitirse el paso de vehículos inmediatamente.



Si los adoquines se colocan sobre una base de hormigón, se recibirán con mortero semiseco y una vez apisonados de manera análoga a la expuesta para los adoquines sobre arena, se procederá a su rejuntado y posterior riego con agua.

3.25 ENLOSADOS SOBRE HORMIGÓN

Se define como enlosado sobre hormigón el pavimento ejecutado con losas de piedra natural sobre una base de hormigón en masa.

Se entiende como losa la pieza llana de poco grueso, labrada por una sola cara. Las losas de piedra deberán cumplir las siguientes condiciones:

Las piedras serán compactas, homogéneas y tenaces siendo preferibles las de grano fino.

Carecerán de grietas o pelos, coqueras, restos orgánicos, nódulos o riñones, blandones, gabarros y no deberán estar atronadas por causa de los explosivos empleados en su extracción.

Las piedras no deberán ser heladizas, resistiendo bien la acción de los agentes atmosféricos.

Deberán reunir las condiciones de labra en relación con su clase y destino, debiendo en general ser de fácil trabajo, incluyendo en éste el desbaste, labras lisa, moldeado, abujardado o saltado al fuego.

Presentarán buenas condiciones de adherencia para los morteros. Deberán poder resistir sin estallar a la acción del fuego.

Las piedras serán reconocidas por la Dirección antes de su elevación y asiento, a cuyo efecto la piedra deberá presentarse en la obra con la debida antelación y en condiciones de que sea fácil el acceso a todas las piezas para que puedan ser reconocidas por todas sus caras.

Las piedras se presentarán limpias de barro, yeso o de cualquier materia extraña que pueda disimular sus defectos o los desportillados que tengan o los remiendos hechos en las mismas. Además del examen óptico de las mismas, al objeto de apreciar el color, la finura del grano y la existencia de los defectos aparentes de las piedras, serán éstas reconocidas por medio de la maceta o martillo, con el fin de que por su sonido pueda apreciarse la existencia de los pelos y piedras u oquedades que puedan tener en su interior.

Las piedras que tengan cualquiera de estos defectos serán desechadas. Las piedras calizas serán de grano fino y color uniforme.

La composición de la caliza dependerá de su procedencia, prohibiéndose en general el empleo de aquéllas que contengan sustancias extrañas en cantidad suficiente para llegar a caracterizarlas.

Atendiendo a esta condición, serán rechazadas las excesivamente bituminosas y que acusen el exceso de betún por su color excesivamente oscuro y su olor característico desagradable.



Serán asimismo desechadas las que contengan demasiada arcilla, por su característica y su disgregación fácil en contacto con el aire.

El peso específico de la piedra no será inferior a 2.500 Kg/m³ determinado según la Norma de ensayo UNE 7067-54. La resistencia a compresión de la piedra no será inferior a 1.300 Kp/cm², determinado según la Norma UNE 7068-53. El coeficiente de desgaste de la piedra será inferior a 0,13 cm, determinado según la Norma UNE 7069-53.

La resistencia a la intemperie será tal que, sometidas las losas a veinte ciclos de congelación, al final de ellos no presentarán grietas, desconchados, ni alteración visible alguna. Esta determinación se hará de acuerdo con la Norma UNE 7070.

El contratista deberá presentar, previamente, una muestra de la piedra natural, completamente terminada y de forma y dimensiones semejantes a las que hayan de emplearse en obra, al objeto de comprobar si sus características aparentes se corresponden con las definidas en el proyecto.

El control de recepción se realizará en el laboratorio, comprobando en cada suministro las características intrínsecas especificadas en cada caso, según el tipo de piedra y su uso o destino.

Los ensayos de control se realizarán sobre muestras extraídas del material acopiado en obra, para lo cual se dividirá la previsión total en lotes según el cuadro siguiente:

	Extensión del lote
Adoquines	500 m ²
Bordillos	1.000 m l.
Rodapiés	1.000 m l.
Losas para suelos	1.000 m ²
Placas para chapados	1.000 m ²
Peldaños	500 Ud.

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar será el mortero hidráulico designado como M-350.

La lechada de cemento para el rejunteado será de seiscientos kilogramos de cemento por metro cúbico (600 Kg/m³), y de arena, de la que no más de un quince por ciento (15%) en peso quede retenida en el tamiz 2,5 UNE, ni más de un quince por ciento (15%) en peso pase por el tamiz 0,32 UNE.

Sobre la base de hormigón humedecida se dispone el lecho de mortero en forma de torta, con unos cinco centímetros (5 cm) de espesor.

Las losas, previamente humedecidas, se asientan sobre la capa de mortero fresco, golpeándolas con pisones de madera hasta que queden bien asentadas y enrasadas.



Como remate de la colocación se regará el enlosado con agua, se rellenarán las juntas con lechada y se eliminarán cejas y resaltes de forma que el pavimento una vez terminado presente una superficie continua.

En cuanto a la forma y dimensiones de los remates del enlosado con los distintos tipos de tapas y rejillas existentes, deberán ser de un tamaño mínimo que garantice una correcta sujeción y una total inmovilidad por la apertura y cierre en los registros o por el tráfico de vehículos sobre ellos. En todo caso, el Director de la obra indicará en cada uno el tamaño y la forma de los remates, exigiendo siempre un corte geométrico efectuado con sierra metálica, de arena o carborundo, no pudiendo enmarcarse cada tapa con más de cuatro trozos de enlosado.

3.26 JUNTAS DE PVC

Se emplearán en juntas de hormigonado, de contracción, de dilatación y de engrapado con dilatación total.

En las juntas de hormigonado el movimiento queda limitado en todos los sentidos, debido a la continuidad de las barras de armadura. En las juntas de contracción por no pasar las barras de la armadura a través de la junta, ésta queda en libertad de movimiento. En las de dilatación y engrapado con dilatación total, deberán rellenarse con un producto compresible.

Antes de hormigonar habrá que proceder a la colocación de la junta. Para ello se hará uso de la armadura metálica del hormigón aprovechándola para sujetar y tensar correctamente la banda de junta mediante unas pinzas que evitan el tener que lesionar o agujerear dicha banda. Se irán sujetando mediante alambres a las varillas de la armadura, dándoles la posición y tensión adecuadas, según cada caso. Una vez bien sujeta la banda de junta, se procederá al hormigonado.

Cuando las juntas sean verticales, la colocación del encofrado podrá hacerse primero a un lado de la junta o ambos a la vez. Se colocarán unas cuñas acopladas al rombo o figura central de la junta y sujetas al encofrado para que puedan soportar la presión del hormigón fresco. Estas cuñas pueden ser de madera y sacarlas al desencofrar, con lo que la junta quedará abierta y habrá que efectuar un relleno posterior, o bien pueden confeccionarse de un material que permanezca en la junta al desencofrar y sirva ya de relleno para el sellado final exterior. En el segundo caso, la cuña deberá confeccionarse con un material compresible (corcho, poliestireno, etc.). Finalmente se rellenará la junta.

Cuando las juntas sean horizontales, la sujeción de la junta y el encofrado serán el mismo que en el de las juntas verticales. El hormigonado se irá realizando por zonas, completando primero un lado de la junta y a continuación el otro. Antes de que fragüe el hormigón, cuando todavía esté fresco, habrá que sacar las cuñas si son recuperables.

La soldadura de las juntas podrá realizarse por soldador a cuchilla o por soldador de aire caliente. El primero se hará con una cuchilla calentada mediante resistencia eléctrica. Con ella se funde el material por ambos lados, bastando cuando esto se ha conseguido, sacar el soldador y presionar la junta hasta que se enfríe. Con el segundo sistema la soldadura se realizará también por fusión del material, pero con un tipo de soldador que calienta el aire introducido a través de un compresor a distintas temperaturas. En este tipo de soldadura se aporta un cordón de material PVC para dar más solidez a la unión.



Los encuentros que pueden darse entre dos bandas de junta, a efectos de soldadura, serán los siguientes:

- a) En el mismo plano y dirección: Soldadura por testa.
- b) En planos perpendiculares: Soldadura en ángulo de 90°.
- c) En el mismo plano y diagonal: Soldadura por testa.

Las soldaduras de las mismas se realizarán por cualquiera de los dos sistemas anteriormente mencionados. Si la soldadura se realizara en un mismo plano se podrá efectuar la siguiente forma:

1º.- Soldadura de dos bandas yuxtapuestas, según corte transversal de las mismas. 2º.- Soldadura de dos bandas en T con cortes a 45° respecto al eje de simetría.

3º.- Soldadura en cruz con cortes a 45° respecto a los ejes de simetría. 4º.- Soldadura en L con cortes a 45° respecto al eje de simetría.

Si la soldadura se efectúa en planos distintos se podrán realizar como sigue: 1º.- Encuentro en cruz.

2º.- Encuentro en L. 3º.- Encuentro en T.

La anchura y colocación de una banda de junta dependerá de tres factores: 1º.- Anchura del hormigón.

2º.- Tamaño del árido.

3º.- Posición de las varillas de armadura.

En función de estos tres apartados se tendrá que cumplir lo siguiente:

- a) La anchura de la banda deberá ser siempre menor al espesor del hormigón en que se introduce $L < A$.
- b) La anchura de la banda deberá ser igual o mayor que seis veces el diámetro del árido mayor. $L \geq 6 G$.
- c) La distancia de la banda a la cara exterior del hormigón no será menor que la mitad de la anchura de la misma.

$$H \geq \frac{L}{2}$$

- d) La distancia entre la banda y las varillas del armado metálico debe ser mayor que el doble del diámetro del árido más grande: $H \geq 2 G$.

Siendo:

A = Espesor del hormigón.

H = Distancia entre la junta y la armadura metálica. L = Ancho de la banda.

G = Diámetro medio del árido mayor.



3.27 OBRAS DE FÁBRICA

Las obras de fábrica se ejecutarán de acuerdo con las líneas, rasantes, dimensiones y características indicadas en los planos.

3.28 CRUCES DE CALZADA

Los cruces de calzada para las redes subterráneas se ejecutarán de acuerdo con las líneas, rasantes, dimensiones y características indicadas en los planos.

Su ubicación y número será determinado por el Responsable del contrato.

3.29 CRUCES DE CALZADA

3.29.1 GENERALIDADES

Este capítulo es aplicable para toda clase de tubos, aunque para los de Policloruro de Vinilo no plastificado, polietileno de alta densidad y poliéster reforzado con fibra de vidrio, deberá cumplirse además lo establecido en el apartado 9.12. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías del MOPU.

3.29.2 TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras, y en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.

No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no quede dañada.

Es conveniente la suspensión por medio de bridas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí o contra el suelo. Los tubos se descargarán, a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que pueden apilarse, de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento de la prueba.

Se recomienda, siempre que sea posible, descargar los tubos al borde de la zanja para evitar sucesivas manipulaciones. En el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía



se colocarán los tubos, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquél en que se piensen depositar los productos de la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito, de los explosivos, etc.

En caso de tubos de hormigón recién fabricados, no deben almacenarse en el tajo por un período largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo, se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

3.29.3 ZANJAS PARA ALOJAMIENTO DE LAS TUBERÍAS

3.29.3.1 PROFUNDIDAD DE LAS ZANJAS

La profundidad mínima de las zanjas y sin perjuicio de consideraciones funcionales, se determinará de forma que las tuberías resulten protegidas de los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como preservadas de las variaciones de temperatura del medio ambiente. Para ello, el Proyectista deberá tener en cuenta la situación de la tubería (según sea bajo calzada o lugar de tráfico más o menos intenso, o bajo aceras o lugar sin tráfico), el tipo de relleno, la pavimentación si existe, la forma y calidad del lecho de apoyo, la naturaleza de las tierras, etc. Como norma general bajo las calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a un metro de la superficie; en aceras o lugares sin tráfico rodado puede disminuirse este recubrimiento a sesenta centímetros. Si el recubrimiento indicado como mínimo no pudiera respetarse por razones topográficas, por otras canalizaciones, etc., se tomarán las medidas de protección necesarias.

Las conducciones de saneamiento se situarán en plano inferior a las de abastecimiento, con distancias vertical y horizontal entre una y otra no menor de un metro, medido entre planos tangentes, horizontales y verticales a cada tubería más próxima entre sí. Si estas condiciones no pudieran mantenerse justificadamente o fuera preciso cruces con otras canalizaciones, deberán adoptarse precauciones especiales.

3.29.3.2 ANCHURA DE LAS ZANJAS

El ancho de la zanja depende del tamaño de los tubos, profundidad de la zanja, taludes de las paredes laterales, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de entibación, etc. Como norma general, la anchura mínima no debe dejar un espacio de veinte centímetros a cada lado del tubo según el tipo de juntas. Al proyectar la anchura de la zanja se tendrá en cuenta si su profundidad o la pendiente de su solera exigen el montaje de los tubos con medios auxiliares especiales (pórticos, carretones, etc.)

3.29.3.3 APERTURA DE LAS ZANJAS

Se encomienda que no transcurran más de cuatro días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

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 sobre la rasante de la solera par realizar su acabado en plazo inferior al citado.

3.29.3.4 REALIZACIÓN DE LA ZANJA

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que el tipo de junta a emplear precise que se abran nichos. Estos nichos del fondo y de las paredes no deben efectuarse hasta el momento de montar los tubos a medida que se verifique esta operación, para asegurar su posición y conservación.

Se excavará hasta la línea de la rasante siempre que el terreno sea uniforme; si quedan al descubierto elementos rígidos tales como piedras, rocas, fábricas antiguas, etc., será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. De ser preciso efectuar voladuras para la excavaciones, en general en poblaciones, se adoptarán precauciones para la protección de personas o propiedades, siempre de acuerdo con la legislación vigente y las Ordenanzas municipales, en su caso.

El material procedente de la excavación se apilará lo suficientemente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores. En el caso de que las excavaciones afecten a pavimentos, los materiales que puedan ser usados en la restauración de los mismos deberán ser separados del material general de la excavación.

El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con arena suelta, grava o piedra machacada, siempre que el tamaño máximo de ésta no exceda de dos centímetros. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente y se regularizará la superficie. En el caso de que el fondo de la zanja se rellene con arena o grava, los nichos para las juntas se efectuarán en el relleno. Estos rellenos son distintos de las camas de soporte de los tubos y su único fin es de dejar una rasante uniforme.

Cuando por su naturaleza el terreno no asegure la suficiente estabilidad de los tubos o piezas especiales, se compactará

o consolidará por los procedimientos que se ordene y con tiempo suficiente. En el caso de que se descubra excepcionalmente malo, se decidirá la conveniencia de construir una cimentación especial (apoyos discontinuos en bloques, pilotajes, etc.).

3.29.4 ACONDICIONAMIENTO DE LA ZANJA, MONTAJE DE TUBOS Y RELLENOS

3.29.4.1 CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS

A los efectos del presente Pliego los terrenos de las zanjas se clasifican en las tres calidades siguientes:

- Estables: Terrenos consolidados, con garantía de estabilidad. En este tipo de terrenos se incluyen los rocosos, los de tránsito y los compactos análogos.



- Inestables: Terrenos con posibilidad de expansiones, o de asentamientos localizados, los cuales, mediante un tratamiento adecuado pueden corregirse hasta alcanzar unas características similares a las de los terrenos estables. En este tipo de terreno se incluyen las arcillas, los rellenos y otros análogos.
- Excepcionalmente inestables: Terrenos con gran posibilidad de asentamientos, de deslizamientos o fenómenos perturbadores. En esta categoría se incluyen los fangos, arcillas expansivas, los terrenos movedizos y análogos.

3.29.4.2 ACONDICIONAMIENTO DE LA ZANJA

De acuerdo con la clasificación anterior se acondicionarán las zanjas de la siguiente manera:

a) Terrenos estables. En este tipo de terrenos se dispondrá una capa de gravilla o de piedra machacada, con un tamaño máximo de veinticinco milímetros (25 mm) y mínimo de cinco milímetros (5 mm) a todo lo ancho de la zanja, con espesor de un sexto (1/6) del diámetro exterior del tubo y mínimo de diez centímetros (10 cm). Excepcionalmente, cuando la naturaleza del terreno y las cargas exteriores lo permitan, se podrá apoyar la tubería directamente sobre el fondo de la zanja, previa autorización del Director de la Obra.

b) Terrenos inestables. Si el terreno es inestable se dispondrá sobre todo el fondo de la zanja una capa de hormigón pobre, con espesor de quince centímetros (15 cm).

Sobre esta capa se situarán los tubos y se dispondrá una cama hormigonando posteriormente con hormigón HM-20 N/mm², de forma que el espesor entre la generatriz inferior del tubo y la capa de hormigón pobre tenga quince centímetros de espesor (15 cm). El hormigón se colocará hasta que la cama de apoyo corresponda a un ángulo de ciento veinte grados (120°) sexagesimales en el centro del tubo.

Para tubos de diámetro inferior a 60 cm, la cama de hormigón podrá sustituirse por una cama de arena dispuesta sobre la capa de hormigón.

c) Terrenos excepcionalmente inestables. Los terrenos excepcionalmente inestables se tratarán con disposiciones adecuadas en cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos, aun con aumento del presupuesto.

En todo caso, y con carácter general, se seguirán las indicaciones al respecto del Documento Planos, salvo mejor criterio de la Dirección de la Obra.

3.29.4.3 MONTAJE DE LOS TUBOS

En la manipulación de los tubos para el montaje de tubería se tendrá en cuenta lo prescrito en 3.26.2. Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán estos y se apartarán los que presenten deterioros.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán nuevamente para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc.; se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento. Cada tubo deberá centrarse perfectamente en el adyacente. Si se precisa reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.



Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, para ello es buena práctica montar los tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos bajos.

Al interrumpirse la colocación de la tubería se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo, por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

3.29.4.4 RELLENO DE LA ZANJA

Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Director de Obra.

Generalmente no se colocarán más de cien metros (100 m) de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para protegerlos en lo posible de los golpes.

Una vez colocada la tubería, el relleno de las zanjas se compactará por tongadas sucesivas. Las primeras tongadas hasta unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo, se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetros superiores a dos centímetros (2 cm) y con un grado de compactación no menor del 95% del Próctor Normal. Las restantes podrán contener material más grueso, recomendándose, sin embargo, no emplear elementos de dimensiones superiores a los diez centímetros (10 cm) y con un grado de compactación del 100% del Próctor Normal.

Cuando los asientos previsibles de las tierras de relleno no tengan consecuencias de consideración, se podrá admitir el relleno total con una compactación al 95% del Próctor Normal.

Si se utilizan para el relleno de la zanja materiales sin cohesión libremente drenantes, tales como arenas y gravas, deben compactarse hasta alcanzar una densidad relativa no menor del 70%, o del 75% cuando la compactación exigida en el caso de relleno cohesivo sea del 95% o del 100%, del Próctor Normal, respectivamente.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no se produzcan movimientos de las tuberías. No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

Cuando por circunstancias excepcionales en el montaje de la tubería tengan que colocarse apoyos aislados, deberá justificarse y comprobarse el comportamiento mecánico, habida cuenta la presencia de tensiones de tracción. Por otra parte, la forma de enlace entre tubería y apoyo se ejecutará de manera que se garantice el cumplimiento de las hipótesis del proyecto.

3.29.5 PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA

3.29.5.1 PRUEBAS POR TRAMOS

Se deberá probar al menos el diez por ciento (10%) de la longitud total de la red. El Director de la Obra determinará los tramos que deberán probarse.



Una vez colocada la tubería de cada tramo, contruidos los pozos y antes del relleno de la zanja, el Contratista comunicará al Director de la Obra que dicho tramo está en condiciones de ser probado. El Director de Obra en el caso de que decida probar ese tramo, fijará la fecha. En caso contrario autorizará el relleno de la zanja.

La prueba se realizará obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos treinta (30) minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua.

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas serán de cuenta del Contratista.

Excepcionalmente, el Director de Obra podrá sustituir este sistema de prueba por otro suficientemente constatado que permita la detección de fugas.

Si se aprecian fugas durante la prueba, el Contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba. En este caso el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta para el cómputo de la longitud total a ensayar.

3.29.5.2 REVISIÓN GENERAL

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional, se comprobará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera o, mediante las cámaras de descarga si existiesen, verificando el paso correcto de agua en los pozos registro aguas abajo.

El Contratista suministrará el personal y los materiales necesarios para esta prueba.

3.30 POZOS DE REGISTRO

Los pozos serán de la forma y dimensiones que se detallen en los planos.

En toda la altura del pozo, y anclados en la fábrica, se colocarán pates hechos con redondo Ø 12 mm, encapsulado a alta presión con un copolímero de polipropileno que presente entalladuras y resaltes en toda su longitud, para asegurar las propiedades antideslizantes del mismo.

La fábrica de ladrillo se cargará y enlucirá.

Los entronques de las diferentes conducciones al pozo deberán ser perfectamente estancos con las paredes de éste, disponiendo también en el fondo del mismo, de las medias cañas hormigonadas necesarias, a fin de que la circulación de las aguas negras se realice en el pozo con la menor pérdida de carga posible.

Respecto a la tapa y cerco del pozo, deberán ajustarse en sus dimensiones exactamente al Documento Planos, no siendo admisibles aquéllas que, por un ajuste defectuoso con el cerco, produzcan ruido al paso de los vehículos o peatones, para lo cual dispondrán necesariamente de una junta de caucho o similar adecuada a tal fin.



Serán de fundición dúctil de grafito esferoidal 500-7, con resistencia a la rotura mayor de 40 toneladas, ajustándose todas sus características a la norma UNE 41-300, clase D. Asimismo dispondrán de un sistema de cierre.

3.31 SUMIDEROS

Los sumideros se construirán de la forma y dimensiones que se detallan en los planos. Las acometidas de los mismos a la red general tendrán una pendiente mínima de 1% y se ejecutarán con tubo de veinte centímetros (20 cm) de diámetro y al pozo de registro más inmediato, según se indique en los planos de planta de la red de alcantarillado. Deberán ser sifónicos. La rejilla estará dotada de bisagra y las ranuras no tendrán una abertura superior a 2 cm.

3.32 LADRILLOS

Antes de su colocación en obra, los ladrillos deberán ser saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de agua, con objeto de evitar el deslavamiento de los morteros. Deberá demolerse toda la fábrica en que el ladrillo no hubiera sido regado o lo hubiera sido deficientemente a juicio del Director de obra.

El asiento del ladrillo en cajeros de secciones rectangulares se efectuará por hiladas horizontales, no debiendo corresponder en un plano vertical las juntas de dos hiladas consecutivas.

Los tendeles no deberán exceder en ningún punto de quince milímetros (15 mm) y las juntas no serán superiores a nueve milímetros (9 mm) en parte alguna.

Para colocar los ladrillos una vez limpios y humedecidas las superficies sobre las que han de descargar, se echará el mortero en cantidad suficiente para que comprimiendo fuertemente sobre el ladrillo y apretando además contra los inmediatos, queden espesores de juntas señalados y el mortero refluya por todas partes.

Las juntas en los paramentos que hayan de enlucirse o revocarse quedarán sin rellenar a tope, para facilitar la adherencia del revoco o enlucido que completará el relleno y producirá la impermeabilización de la fábrica de ladrillo.

Las bóvedas tabicadas se ejecutarán con el número de roscas de rasillas que figuren en el proyecto o fije el Director de Obra, dejando juntas entre dos capas que no excedan de diez milímetros (10 mm) como máximo.

La segunda y sucesivas capas se asentarán a baño flotante de mortero con rasillas que figuren en el Proyecto, previamente mojadas y evitando la coincidencia de juntas. Las capas se construirán de modo simétrico a partir de los arranques. Las cimbras si se emplean, estarán perfectamente niveladas y no se descimbrará sin orden expresa del Director de la Obra.

Todas las arquetas de las redes de saneamiento y alumbrado, estarán construidas con ladrillo macizo.

3.33 ENJUNTADOS Y ENLUCIDOS

El enjuntado en muros, cercados, etc., se hará vaciando primero las juntas a tres centímetros (3 cm) de profundidad y rellenándose con el mortero que se adopte en el proyecto, dejando la junta siempre embutida y en ningún caso saliente.



Sobre el ladrillo y mampostería se ejecutarán embebiendo previamente de agua la superficie de la fábrica.

Los enlucidos sobre hormigones se ejecutarán cuando estos estén todavía frescos, rascando previamente la superficie para obtener una buena adherencia. Al tiempo de aplicar el mortero a la superficie que se enluzca, se hallará ésta húmeda, pero sin exceso de agua que pudiera deslavar los morteros.

El enlucido deberá hacerse en general en una sola capa, arrojando el mortero a la superficie a enlucir de modo que quede adherido a ella, alisándola convenientemente, fratasando, es decir, presionando con fuerza con la paleta de madera.

Los enlucidos se mantendrán húmedos por medio de riegos muy frecuentes durante el tiempo necesario, para que no sea de temer la formación de grietas por desecación.

Se levantará, picará y rehará por cuenta del Contratista todo el enlucido que presente grietas, o que por el sonido que produzca al ser golpeado o por cualquier otro indicio, se apreciase que estaba al menos parcialmente, desprendido del paramento de la fábrica.

3.34 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

3.34.1 PINTURAS

Las pinturas aplicadas sobre el pavimento se ejecutarán conforme a la normativa vigente y su ubicación será la indicada en el Documento Planos.

Deberán aplicarse por medios mecánicos, sobre superficies limpias y secas, efectuándose previamente un premarcado al que dará el Visto Bueno la Dirección de las Obras.

No deberá permitirse la circulación de vehículos hasta transcurridas 24 horas de finalizadas las obras de señalización.

Durante el periodo de garantía, las características esenciales de las marcas viales cumplirán con lo especificado en la tabla siguiente, y asimismo, con los requisitos de color especificados y medidos según la UNE-EN-1436. Se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean en circunstancia alguna la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deberán preverse los sistemas adecuados para el drenaje.



VALORES MÍNIMOS DE LAS CARACTERÍSTICAS ESENCIALES EXIGIDAS PARA CADA TIPO DE MARCA VIAL.

MARCA VIAL	PARÁMETRO DE EVALUACIÓN					
	COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN (*) (R _L /mcd.lx ⁻¹ .m ⁻²)			FACTOR DE LUMINANCIA (B)		VALOR SRT
	30 DÍAS	180 DÍAS	730 DÍAS	SOBRE PAVIMENTO BITUMINOSO	SOBRE PAVIMENTO DE HORMIGÓN	
PERMANENTE	300	200	100	0,30	0,40	45
TEMPORAL (color)	150			0,20		45

Nota: Los métodos de determinación de los parámetros contemplados en esta tabla, serán los especificados en la norma UNE-EN-1436. (*) Independientemente de su evaluación con equipo portátil o dinámico.

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales, deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial, tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial, se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato. En el caso específico de pavimentos de hormigón, antes de proceder a la aplicación de la marca vial, deberán eliminarse todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen sobre su superficie. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (0,15), evaluado de acuerdo con la norma UNE-EN-1436, se rebordeará la marca vial a aplicar con un material de color negro a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca vial.

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados centígrados (3°C) al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados centígrados (5°C a 40°C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referenciación adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios, separados entre sí por una distancia no superior a 50 cm

Se rechazarán todas las marcas viales de un mismo tipo aplicadas, si en los correspondientes controles se da alguno de los siguientes supuestos, al menos en la mitad de los tramos de control seleccionados:



- En los ensayos de identificación de las muestras de materiales no se cumplen las tolerancias admitidas en la norma UNE 135 200 (2).
- Las dotaciones de aplicación medias de los materiales obtenidos a partir de láminas metálicas, no cumplen los especificados en el proyecto.
- La dispersión de los valores obtenidos sobre las dotaciones del material aplicado sobre el pavimento, expresada en función del coeficiente de variación (v), supera el diez por ciento (10%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas, serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de identificación y comprobación de sus dotaciones que se especifican en el presente apartado.

El Director de las obras, además de disponer de la información de los controles anteriores, podrá durante la aplicación siempre que lo considere oportuno, identificar y comprobar las dotaciones de los materiales utilizados.

El periodo de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años en el caso de marcas viales de empleo permanente y de tres (3) meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

No se aplicarán materiales cuyo periodo de tiempo, comprendido entre su fabricación y puesta en obra, supere los seis

(6) meses, independientemente de las condiciones de mantenimiento.

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el periodo de ejecución, así como de las marcas recién pintadas hasta su total secado.

3.34.2 CINTAS ADHESIVAS

La cinta se aplicará en el pavimento asfáltico mientras está todavía caliente.

El procedimiento para pavimentar y marcar los pavimentos consiste básicamente en un proceso de 5 pasos:

Paso 1: Pavimentación.

Paso 2: Compactación.

Paso 3: Premarcado de la calzada. Paso 4: Aplicación de la cinta.

Paso 5: Apisonamiento de la cinta.

Después de pavimentar (paso 1) y la compactación (paso 2), cuando la calzada está suficientemente firme, se hará el premarcado donde se aplicará la cinta (paso 3), al que deberá dar expresamente su conformidad la Dirección de la Obra.

Mecánicamente o a mano se instala la cinta en el pavimento (paso 4).



Se incrusta la cinta en la superficie caliente del pavimento con el rodillo apisonador (paso 5). El nuevo pavimento debe estar lo suficientemente blando como para permitir que la cinta se incruste, pero lo suficientemente firme como para disminuir el desplazamiento de la capa de asfalto frente al rodillo apisonador. La fijación inicial de la cinta, incluyendo cruces, deberá siempre ser en la misma dirección en que se aplique la cinta (a lo largo, no cruzado).

3.35 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE JARDINERÍA

A) Orden del trabajo

Para la buena realización de las plantaciones se ejecutarán los trabajos por el siguiente orden:

- a) Trazado y replanteo de las zonas a plantar.
- b) Preparación y aportación de las tierras en las zonas que sea necesario.
- c) Nivelación, limpieza general de las zonas de jardinería e incorporación de los abonos necesarios.
- d) Cavado, roturado y refino de las tierras donde haya que sembrar el césped.
- e) Apertura de hoyos para la plantación de árboles y arbustos.
- f) Plantación de ejemplares decorativos, árboles y arbustos.
- g) Plantación de grupos de flores y jardineras.
- h) Siembra de las zonas de césped.

B) Plantaciones.-

La plantación será realizada por personal especializado y de acuerdo con la mejor técnica de jardinería, situando en los lugares previstos en el Proyecto, los ejemplares especiales decorativos, coníferas, arbustos, rocallas, plantas de flor y elementos decorativos.

C) Época de realizar las obras.-

Las plantaciones arbóreas se efectuarán durante el período de parada vegetativa, fuera de la época de heladas y antes de que se inicien los movimientos de savia. Las fechas límites para siembras y plantación serán fijadas discrecionalmente por el Director de las Obras.

D) Replanteo.-

La Dirección de la Obra señalará en el terreno el lugar de plantación de las distintas especies, en presencia del Contratista. Sin la autorización del Director, no podrá proceder el Contratista a realizar operación alguna. Cuando el Contratista hubiera procedido así, podrá el Director ordenar el arranque o destrucción de lo ejecutado, sin que proceda abono alguno, ni por la ejecución ni por el arranque o destrucción.



De acuerdo con lo establecido en las disposiciones vigentes, serán de cuenta del Contratista los gastos que originen la comprobación del replanteo de las obras.

E) Limpieza de las obras.-

Será obligación del Contratista, limpiar la obra y sus alrededores de materiales sobrantes e impurezas, ateniéndose a todas las indicaciones y órdenes del Director; hacer desaparecer las instalaciones provisionales, así como adoptar todas las medidas y ejecutar todos los trabajos necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto a juicio del Director de las Obras.

F) Preparación del terreno.-

Las superficies destinadas a zonas verdes, serán despedregadas y cavadas. Se abonarán y se cubrirá con una capa de mantillo y luego de la siembra.

G) Plantaciones.-

Se suprimirán única y exclusivamente de raíces que lleguen rotas, dejando los bordes lisos, sin estrías y se respetarán todas las raicillas. En caso de plantación a raíz desnuda, se procurará una perfecta colocación de las raíces, arropándolas con tierra vegetal mullida y antes de terminar de cubrir totalmente el hoyo, se regará hasta lograr un perfecto contacto de la raíz con el suelo. En todos los casos, el cuello de la raíz quedará como máximo 5 cm más bajo del nivel de terreno. No se pondrá estiércol en contacto directo con la raíz.

Las plantas que necesiten sujeción o sostén se protegerán con las debidas estacas, vientos y ligaduras, no debiéndose producir en ellas por este concepto ninguna herida.

El hoyo se rellenará sólo con tierra vegetal fertilizada en la parte no ocupada con el cepellón, depositando en el fondo del mismo la tierra extraída de los primeros 25 cm cuando ésta sea orgánicamente buena.

H) Riegos.-

Se harán de tal forma que el agua no afectará su lavado de tierras y suelos ni por escorrentía ni por filtración, ni produzca un afloramiento a la superficie de los elementos fertilizantes del suelo. Tampoco deberán descalzar las plantas, ni arrastrarlas en su caída. Los riegos se efectuarán durante las horas que la temperatura del lugar lo permita.

I) Sujeción de las plantas.-

Todos los ejemplares de coníferas y árboles, tanto de hoja caduca como de hoja perenne, es necesario que una vez plantados se les coloque un tutor, que puede ser de madera de pino, castaño o eucaliptus, con objeto de que durante el tiempo de enraizamiento, la planta esté completamente sujeta y no pueda ser zarandeada por los vientos, ya que éstos perjudicarían enormemente el proceso normal de arraigue.

Estos tutores deberán tener un mínimo por encima de la tierra de 2,50 m y por debajo, es decir, enterrados entre 0,50 y 0,60 m

J) Épocas de plantación.-



La época más indicada para plantaciones es desde primeros de Diciembre hasta primeros de Abril. En estas fechas es lo que podríamos llamar el ciclo normal de plantaciones.

Antes de esta fecha y pasada la misma, no se pueden podar árboles y arbustos de hoja caduca, a no ser que estén envasados. En cuanto a los árboles de hoja perenne, ejemplares de coníferas, y la mayoría de las plantas en flor, se puede seguir plantando durante todo el año, al igual que las praderas de césped.

3.36 REPOSICIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS

El Contratista deberá ajustarse a lo especificado, al respecto, en este Pliego de Prescripciones (Art. 1.8 y 3.11.2).

Cuando a criterio del Director de la Obra, sea absolutamente indispensable la modificación de alguno de los servicios existentes, se abonará a los precios del Proyecto indicados a las diferentes unidades de obra que compongan la modificación realizada.

Para la ejecución de este tipo de obra, el Contratista deberá ponerse en contacto con la propiedad de los servicios afectados, al objeto de recibir las instrucciones de ejecución correspondientes, a las que deberá dar el Visto Bueno la Dirección de la Obra.

3.37 REPOSICIÓN DE FIRMES

La reposición de los firmes afectados se hará de acuerdo con el P.G. 3/75 y las Instrucciones de la Dirección de las Obras.

Deberá quedar una superficie uniforme, limpia y compactada.

El exceso de reposiciones de firmes que se deriven de un exceso en la excavación por encima de los taludes teóricos establecidos en el Proyecto, será de cuenta del Contratista al igual que los excesos en excavaciones y rellenos que se produzcan por el mismo motivo.

El aspecto final de la reposición deberá ser, como mínimo, similar al de las superficies contiguas.

3.38 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE ALUMBRADO

El Contratista deberá obtener a su costa todos los permisos necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de expropiaciones y servidumbres. Se incluyen, de modo especial, la solicitud de suministro de energía a la compañía suministradora de energía eléctrica y la tramitación necesaria ante el Ministerio de Industria, hasta la obtención de la puesta en servicio de la instalación.

Los ensayos y pruebas verificadas durante la realización de la instalación no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción.

Por consiguiente, la admisión de materiales u obras, en cualquier forma que se realicen, no atenúan las obligaciones de subsanar o reponer que el contratista contrae si las instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.



Los materiales que se utilicen en la instalación podrán ser sometidos a las pruebas que se especifican en este Pliego o que se consideren necesarias para comprobar si reúnen las características exigidas.

Una vez terminada la instalación si lo estima necesario el Director de la Obra, en presencia del Contratista efectuará por sí o con la colaboración de un Laboratorio Oficial, las siguientes mediciones:

- Iluminación media horizontal en la calzada.
- Caída de tensión en los diversos tramos de las líneas de conducción de energía, con todas las lámparas conectadas y una vez que estén todas ellas en régimen normal de funcionamiento.
- Ensayo de aislamiento entre conductores activos con el neutro opuesto a tierra y entre conductores activos aislados.
- Comprobación de equilibrio entre fases, indicando la intensidad de cada una de ellas.
- Medición de la resistencia a tierra.
- Medida del factor de potencia, que debe ser superior a 0,90.

Los distintos elementos de la instalación de alumbrado serán montados de forma esmerada y buen acabado. Durante el desarrollo de las obras, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es el responsable de los defectos que puedan observarse en los materiales utilizados o en la realización de la instalación.

El tendido de los cables se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

No se dará a los cables subterráneos, curvas inferiores a 6 veces el diámetro exterior de los mismos.

Todos los empalmes y derivaciones de la red subterránea se harán en base a los apoyos, en las cajas antes descritas o bien, en cajas de resinas sintéticas plastificadas o por medio de kits de empalme, cuando sean empalmes ejecutados en registros subterráneos.

La recepción provisional de las obras tendrá lugar dentro de la quincena siguiente a su terminación. El Contratista comunicará por escrito al Director de la Obra la fecha de terminación total de la instalación e incluirá con esta notificación la siguiente información sobre la obra realmente realizada:

- a) Plano donde se reflejen las secciones de los conductores en los diversos tramos y puntos en los que se han empalmado conductores.
- b) Esquema eléctrico unipolar de la instalación efectuada. Antes de efectuar la recepción provisional de la instalación se podrán hacer las siguientes pruebas:
 - Comprobación de la exactitud de los planos y del esquema eléctrico facilitado por el Contratista.
 - Las señaladas en presente Pliego.



3.39 EJECUCIÓN DE OBRAS DE LA RED SEMAFÓRICA

3.39.1 CANALIZACIONES

a)- Las canalizaciones subterráneas se construirán con tubo plástico corrugado (PVC) de 100 mm de diámetro. En las aceras discurrirán a una profundidad mínima de 500 mm y en las calzadas de 700 mm.

b)- En las canalizaciones que se realicen, deberá reponerse el pavimento de calzadas y aceras para establecer las características iniciales del mismo, las juntas deberán asegurar una perfecta impermeabilidad.

3.39.2 ARQUETAS DE REGISTRO

a)- En las canalizaciones subterráneas existirán arquetas de registro cuando:

1- Se realice un cambio de sentido en la canalización para evitar los tramos curvos. 2- Como punto de unión entre tramos de canalización de distintas direcciones.

3- Cuando la canalización cruza la calzada; en este caso la arqueta de registro será de 600 x 600 mm de dimensiones de tapa.

4- Para evitar tramos rectos de más de 30 m con el fin de facilitar el posterior paso de los conductores.

5- Para el acceso de los distintos elementos que intervienen en la instalación.

b)- Las dimensiones serán de 400 x 400 x 600 mm para la arqueta de uso normal y de 600 x 600 x 900 mm para la arqueta registro para el cruce de calzada de la canalización. Sus paredes serán de hormigón o de ladrillo macizo cerámico y estarán provistas de marco y tapa de fundición dúctil de hierro, debiendo llevar en ella la inscripción "Señales Tráfico". El fondo de las arquetas deberá ser permeable para evitar inundaciones totales de las mismas. Es muy importante que exista un mínimo de 100 mm desde el fondo de la arqueta a la parte más baja del tubo que forme la canalización.

3.39.3 BASAMENTOS DE COLUMNAS Y BÁCULOS

Se construirán con hormigón basamentos apropiados para el anclaje de las columnas y báculos.

3.39.4 CONDUCCIONES ELÉCTRICAS

a)- Los conductores eléctricos a utilizar en las instalaciones serán de cobre electrolítico con aislamiento Butil Neopreno o similar, del tipo manguera siendo de uno, dos, tres o cuatro conductores.

b)- Las secciones de los mismos variarán según se trate:

-Conductor de fase a semáforo 1,5 mm².

-Conductor de neutro a semáforo 4 mm².

-Conductor de sincronismo 2,5 mm².



Estas secciones deberán cumplir la condición de que la caída de tensión máxima será del 1% hasta el equipo de medida y el 3% hasta el equipo receptor.

c)- El conductor neutro de alimentación de las lámparas de los semáforos será común a todos, puenteándose en el interior de cada uno de los semáforos; la alimentación de fase de las lámparas de los semáforos se efectuará con cables manguera de número de conductores igual al de focos, independientes para cada grupo de luces o semafórico.

d)- Discurrirán por canalizaciones subterráneas no debiendo existir puntos de empalme; únicamente podrán admitirse empalmes en el interior de semáforos o báculos, con material adecuado y las debidas precauciones de seguridad y garantía.

3.39.5 COLUMNAS

Las columnas estarán construidas con tubo de hierro de 3,5" a 4" de diámetro. Tendrán una altura de:

- Para semáforos de vehículos 2,40 m.
- Para semáforos de peatones 2,00 m.
- Para semáforos de vehículos 4,00 m, en los casos que se requiera una mayor visibilidad.
- Para sustentación de armarios 0,80 m.

Irán provistas de una base embellecedora que siendo deslizable ocultará el registro para efectuar la conexión del conductor de protección (toma de tierra).

Estarán tratadas con protección antioxidante y pintadas con esmalte del color que indiquen los Servicios Técnicos.

3.39.6 BÁCULOS

Los báculos serán de construcción troncocónica en chapa de hierro. Estarán contruidos teniendo en cuenta el momento de inercia y características para hacer frente al peligro de las acciones naturales a que puedan estar sometidos.

Tendrán una altura de 6 m y dispondrán de un saliente de 3,5 , 4 ó 5,5 m según los casos.

Estarán tratados con protección antioxidante y pintados con esmalte del color que indiquen los Servicios Técnicos.

3.39.7 SEMÁFOROS

a)- Los semáforos estarán contruidos en material de aluminio de fundición inyectada, preparados para no ser atacados por el óxido y los agentes atmosféricos y pintados con esmalte del color que estimen los Servicios Técnicos.

Asimismo podrán ser suministrados en poliuretano, cuando los Servicios Técnicos así lo soliciten.



b)- Su construcción será modular, estando formados los diversos modelos por la unión de cuerpos de 1 cara y 1 foco, en previsión de posibles derribos, con ello se conseguirá el repararlo reponiendo el cuerpo deteriorado.

c)- Los dispositivos de cierre serán herméticos y estarán dotados de viseras de modo que bajo la acción de la luz del sol no se produzcan imágenes fantasmas; sus formas y dimensiones se ajustarán a las recomendaciones internacionales sobre la materia.

d)- Los sistemas reflectantes serán de vidrio plateado en los focos de 200 mm de diámetro y de aluminio anodizado en los focos de 300 mm de diámetro.

e)- Los cristales tendrán ranurado prismático y los colores reglamentarios. f)- Las formas y tamaños de las lentes serán:

-200 mm de diámetro para semáforo urbano.

-300 mm de diámetro en el foco rojo para semáforo de autovía.

-200 mm de lado para semáforo de peatones.

-Los semáforos de peatones serán de dos focos cuadrados de 200 mm de lado con silueta de peatón detenido de color rojo y silueta de peatón en movimiento de color verde.

g)- La fuente luminosa en cada foco será con lámparas incandescentes de 70 W en los focos de 200 mm de Ø y 100 W en los de 300 mm de Ø con una vida de 8.000 horas.

3.39.8 ELEMENTOS DE SUJECCIÓN

Los elementos de sujeción en general estarán contruidos en fundición de hierro, tratados para no ser atacados por el óxido y los agentes atmosféricos.

a)- Los soportes para semáforos de vehículos deberán ser de dos tipos:

1- Para sustentación de un semáforo.

2- Para sustentación de dos semáforos.

Los del tipo 1 podrán ser de tres salientes distintos 95, 212 y 365 mm.

Los del tipo 2 podrán ser de acoplamiento de dos semáforos a farola o columna.

b)- Soportes para semáforos de peatones: serán los mismos que para los vehículos pero con un saliente de 212 mm.

3.39.9 REGULADORES LOCALES (CENTRALIZABLES)

Los reguladores locales estarán dotados de los órganos precisos para que sin modificación alguna que represente gasto para la Administración, puedan ser dirigidos por el sistema centralizado de control de selección de programas actualmente existente, o actuados por el propio tráfico a través de un calculador digital, el cual recibirá información sobre el tráfico que circule, por medio de detectores.



Los citados reguladores locales estarán dotados de un sistema automático de conmutación que les permitirá en cualquier momento funcionar en una de las siguientes formas:

- Centralizado.
- Emisor.
- Receptor.
- Autónomo.

Cuando el regulador funcione dentro del sistema centralizado, la puesta en marcha y órdenes de cambio, como el posible cambio de estructura, debe recibirlas desde el dirigente.

En funcionamiento coordinado, es decir, no gobernado centralmente, los reguladores que así trabajen funcionarán indistintamente como receptores o emisores de sincronismo. El sincronismo de la cadena de equipos podrá ser en serie o en paralelo, dependiendo de la longitud de la cadena sincronizada y del criterio del Director de la instalación.

Serán capaces de emitir tres señales de sincronismo diferenciadas entre si. También podrán funcionar de forma autónoma, es decir, sin relación alguna con otros sistemas o equipos.

El sistema de control de los semáforos será por grupos semafóricos por oposición al de fases.

Cada regulador dispondrá de un generador de ciclo capaz de suministrar seis ciclos diferentes preseleccionados, disponiendo de uno cualquiera de los seis en cualquier instante de petición de cambio.

La gama de ciclo estará comprendida entre 30 y 198 segundos.

El regulador deberá disponer de tres repartos capaces de combinarse con cualquiera de los ciclos programados. La programación de las variables que forman un programa de regulación se realizará en forma fácil e inteligible, no admitiéndose procedimientos basados en modificaciones de puentes o conexiones.

Los reguladores serán totalmente electrónicos, no siendo más elementos electromecánicos que los de encendido de lámparas, pero debiendo ser estos fácilmente sustituibles por elementos estáticos.

Esencialmente serán contruidos a base de circuitos integrados.

La concepción del equipo ha de ser totalmente digital, inclusive en sus temporizadores, no admitiéndose por tanto dispositivos basados en técnicas analógicas.

La base de tiempos deberá ser la red, o un oscilador de cuarzo, para garantizar la adecuada estabilidad de los temporizadores.

El contratista vendrá obligado a colaborar con la Dirección Técnica para establecer desde el primer momento de su funcionamiento, los 18 programas posibles resultantes de la combinación de los seis ciclos y los tres repartos.



La selección del número de cambios o conmutaciones que se efectúan en el ciclo completo, ha de ser adaptable a cualquier secuencia por simple programación previa, con el fin de que un regulador instalado en determinada intersección pueda ser susceptible de variar el número de fases principales o secundarias, así como el número de posiciones del contador.

Los reguladores deberán llevar incorporado el dispositivo de cambio de programas, de forma que con la sola adición de un reloj, sea posible disponer automáticamente de la totalidad de los programas.

Los armarios de los reguladores deberán disponer de un conmutador cerradura interior para poner en cualquier momento el cruce en intermitencia. Los componentes de los reguladores deberán estar concebidos de tal manera que no se requieran elementos limitadores de temperatura para garantizar su perfecto funcionamiento hasta temperatura ambiente de 60°C.

Los reguladores a instalar deberán cumplir todas y cada una de las prescripciones contenidas en este Pliego y haber sido contrastadas por la Oficina de Tráfico durante un período de tiempo de UN MES, funcionando intercalados en la red existente. Es decir, deberán estar HOMOLOGADOS por la Oficina de Tráfico que habrá comprobado su compatibilidad e intercambiabilidad con el resto de los reguladores.

3.39.10 DETECTORES

Serán de tipo electromagnético, capaces para suministrar mediante sus detecciones los datos correspondientes a la intensidad y velocidad de vehículos.

3.40 OBRAS NO DEFINIDAS COMPLETAMENTE EN ESTE PLIEGO

Aquellas partes de las obras que no queden completamente definidas en el presente Pliego, deberán llevarse a cabo según los detalles con que figuran reseñados en los planos, según las instrucciones que por escrito pueda dar el Responsable del contrato y teniendo presentes los buenos usos y costumbres de la construcción.

3.41 SEÑALIZACIÓN

El Contratista vendrá obligado a señalizar las obras desde el comienzo de las mismas. Las señales deberán servir tanto para el día como para la noche.

El Contratista quedará obligado a atender todas las órdenes que reciba del Responsable del contrato, tanto en cuanto a número y clase de señales, como a su situación y forma.



4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

4.1 MODO DE ABONAR LAS OBRAS

Las obras se abonarán por unidades de volumen, superficie, longitud o peso, según se detalla en este capítulo y en el Cuadro de Precios del Proyecto.

Se abonarán al Contratista las obras que realmente ejecute sean en más o en menos de los que aparecen en el Presupuesto, sin que el número de unidades de cada clase en él consignadas pueda servir de pretexto o fundamento para establecer reclamaciones.

Para valorar las unidades de obra, se aplicará al total de cada una de aquéllas el precio unitario con que figura en el Presupuesto, aumentándose el resultado con el tanto por ciento de contrata y deduciendo la baja de licitación si la hubiera.

En el precio unitario se consideran incluidos: El valor de los materiales, el coste de los jornales y mano de obra con sus cargas sociales, la maquinaria, los transportes, los medios auxiliares y, en general, cuantos trabajos sean necesarios para la ejecución de la unidad de obra de que se trate, aun cuando no estén específicamente consignados en el Cuadro de Precios.

El beneficio industrial con su parte de interés del dinero adelantado, así como los imprevistos y la Dirección y Administración del Contratista, se comprenden dentro del porcentaje de contrata.

4.2 MEDICIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS

4.2.1 MEDICIÓN Y ABONO DE ESCARIFICADO DEL FIRME ANTIGUO

Se medirá y abonará por los metros cuadrados (m^2) realmente levantados de firme medido sobre el terreno. Se supondrá un espesor mínimo de treinta (30) centímetros por metro cuadrado de escarificado en el caso de demolición de firme de calzada y de quince (15) centímetros por metro cuadrado en el de pavimento de aceras.

El precio comprende el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, así como en caso de materiales recuperables, tales como bordillos y tapas de registro y otros, incluye también el traslado al almacén que se designe convenientemente paletizados.

En el caso de que no figure expresamente diferenciado en el presupuesto del Proyecto, el escarificado se entenderá incluido en el precio de desmonte, midiéndose junto con el volumen del desmonte y a su mismo precio.



4.2.2 MEDICIÓN Y ABONO DE DESMONTE

Se medirá y abonará por los metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre el perfil tomado antes de indicar los trabajos y los perfiles finales.

El precio comprende el suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, e incluye la limpieza y desbroce de toda clase de vegetación, la habilitación y acondicionamiento de caminos de acceso a la zona de desmonte o préstamos, la construcción de obras de desagüe para evitar la entrada de aguas y su eliminación en caso necesario, el transporte de los productos extraídos al lugar de empleo, terraplenes o bordillos, extensión del mismo en tongadas, indemnizaciones a que haya lugar, arreglo de las áreas afectadas, perfilado de caja y acopio de la tierra vegetal si la hubiera en los lugares que se indique por la Dirección de Obra, así como la demolición del pavimento de calzada si existiera ésta.

4.2.3 MEDICIÓN Y ABONO DE TERRAPLÉN

Se medirá y abonará por los metros cúbicos realmente consolidados medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales, una vez compactado el terraplén.

El precio comprende el suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución e incluye la humidificación y compactación de las tierras extraídas en tongadas, su refinado posterior y perfilado de caja, e incluso el despeje, desbroce y retirada de tierra vegetal, hasta un espesor máximo de veinte (20) centímetros, con carga y transporte a los lugares de acopio que señale la Dirección de la obra hasta una distancia máxima de cinco (5) Km.

Asimismo, si para ejecutar en buenas condiciones el enlace con terraplenes antiguos o con el propio terreno natural, si su pendiente así lo requiere, el Contratista estuviese obligado a efectuar un escalonado previo de aquellos en la forma que ordene el Responsable del contrato de las obras, éste deberá ser tal que, tanto la huella como la altura sean al menos iguales al espesor de la tongada de terraplén. El Responsable del contrato de las Obras puede modificar estas dimensiones. Esta labor se hará después de retirar la tierra de mala calidad, si la hubiera. En todo caso el ancho mínimo de la huella será tal que permita el trabajo, en condiciones normales, del equipo de compactación.

En ningún caso será de abono este escalonado, entendiéndose que la parte proporcional de costo del mismo se halla incluida en los precios de las unidades del terraplén. Por tanto, a efectos de medición, el perfil longitudinal será el anterior al escalonado y el volumen a abonos de terraplén será el obtenido por la medición entre el perfil original del terreno y la línea que define el talud del terraplén.

El Contratista estará obligado a ejecutar el terraplén con los sobreanchos precisos, para que el borde teórico, según los planos del mismo, se obtenga la densidad mínima exigida para dicho terraplén. El Contratista deberá después eliminar los sobreanchos ejecutados, siempre que el aspecto sea bueno y no sean precisas las tierras sobrantes para la ejecución de otros terraplenes. En ningún caso el Contratista tendrá derecho a medición de los sobreanchos que se autorice dejar a su abono.



En los terraplenes de cenizas, no serán de abono las operaciones necesarias para garantizar el no almacenamiento de las aguas en el pie de los taludes.

En el caso de que los materiales procedentes de los desmontes y excavaciones no sean admisibles para la formación de terraplenes, de acuerdo con la especificaciones del Capítulo 2 de este Pliego, deberán aportarse procedentes de otros lugares sin que ello suponga un aumento del coste de la unidad ni sea abonable su extracción y transporte a los tajos de obra.

4.2.4 MEDICIÓN Y ABONO DE SUB-BASE

Se medirá y abonará por los metros cúbicos realmente colocados en obra, medidos por diferencia entre los perfiles antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales.

El precio comprende el suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución e incluye la extracción, indemnizaciones a que haya lugar y arreglo de las áreas afectadas, transporte al lugar de empleo, composición y mezcla, preparación, extensión, humectación, compactación, perfilado, refino, terminación de la sub-base, pruebas y ensayos.

4.2.5 MEDICIÓN Y ABONO DE BASE

Se medirá y abonará por los metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales.

El precio comprende el suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución e incluye la extracción, indemnizaciones a que haya lugar y arreglo de las áreas afectadas, transporte al lugar de empleo, composición y mezcla, preparación, extensión, humectación, compactación, perfilado, refino, terminado de la base, pruebas y ensayos.

4.2.6 MEDICIÓN Y ABONO DE BORDILLO

Se medirá y abonará por los metros del tipo correspondiente realmente colocados en obra, medidos sobre el terreno.

El precio comprende el suministro, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución y colocación, así como su posterior rejuntado.

Asimismo, se incluye el corte de aglomerado con sierra de disco, la excavación que resulte necesaria para la colocación del bordillo y el transporte del material sobrante a vertedero. También incluye el precio unitario el hormigón de asiento y sujeción con las dimensiones y características que indica el documento Planos.

La colocación de bordillos con inclinaciones o profundidades mayores para la ejecución de vados de vehículos y pasos de minuválidos, no supondrá aumento de los precios unitarios del Proyecto.



4.2.7 MEDICIÓN Y ABONO DE PAVIMENTO DE ACERA

Se medirá y abonará por los metros cuadrados (m^2) realmente colocados en aceras y medidos sobre el terreno.

El precio comprende el suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución e incluye el refino de la excavación del enrase con material seleccionado y su compactación de la superficie de asiento hasta un espesor máximo de diez (10) centímetros. Asimismo, está incluido en el precio unitario la capa de hormigón en masa HN-20 N/mm² que indican los planos, el mortero de asiento, loseta, repaso de las juntas, posterior lechado de la superficie ejecutada y los ensayos de control que se estimen necesarios.

4.2.8 MEDICIÓN Y ABONO DE RIEGO DE IMPRIMACIÓN

Se medirá y abonará por los metros cuadrados (m^2) a los que se aplica el riego de imprimación.

El precio comprende el suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, e incluye el betún aplicado hasta un máximo de 2 Kg/m², y el extendido de gravilla o arena 1-5 mm hasta un máximo de 6 l/m².

4.2.9 MEDICIÓN Y ABONO DE AGLOMERADO ASFÁLTICO

Se medirá y abonará por los metros cuadrados (m^2) reales a los que se aplica la capa de aglomerado.

El precio comprende el suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución e incluye el riego de adherencia, fabricación del aglomerado, extendido, compactación del mismo, pruebas y ensayos.

4.2.10 MEDICIÓN Y ABONO DE EXCAVACIONES

Se entiende por metro cúbico de excavación el espacio desalojado al ejecutarla. La excavación se abonará según el volumen que resulte de acuerdo con las cotas de los perfiles longitudinales y los taludes indicados en los Documentos del Proyecto, o aquellos que posteriormente ordene el Director de la Obra.

Solo serán de abono las excavaciones necesarias para la ejecución de las obras, conforme se define anteriormente, o las que ordene por escrito el Responsable del contrato. No lo serán las que por su conveniencia practique por exceso el Contratista.

En el precio de las excavaciones están incluidos los costes de colocación en caballeros, entibaciones, agotamientos, etc., que sea preciso realizar, así como los apeos y demás operaciones necesarias que obliguen a realizar los servicios públicos (alcantarillado, agua, electricidad, alumbrado, teléfonos, semáforos y otros) existentes, para respetar su ubicación conforme se especifica en el art. 3.35. de este Pliego. Este precio será el mismo cualquiera que sea la clase del terreno si no se especifica lo contrario. En el caso de que sea absolutamente necesario modificar la ubicación de un servicio existente, el traslado se abonará a los precios de proyecto y contradictorios aprobados.



4.2.11 MEDICIÓN Y ABONO DE LOS RELLENOS

Se entiende por metro cúbico de relleno compactado, el volumen medido por diferencia entre el volumen excavado que se abona y el que ocupe la obra de fábrica.

Solo serán de abono los rellenos indispensables para la ejecución de las obras con arreglo a lo definido en los Documentos del Proyecto o a lo que ordene por escrito, el Director de Obra. No serán de abono los rellenos que haya de realizar el Contratista por ejecución defectuosa de las obras o por su conveniencia.

En el precio del relleno se incluyen todas las operaciones precisas para realizarlo, incluida la compactación, cualquiera que sea el tipo de material empleado, así como el transporte a vertedero de las cantidades sobrantes de la excavación.

4.2.12 MEDICIÓN Y ABONO DE LOS HORMIGONES

Se entiende por metro cúbico de hormigón de cualquier dosificación y clase de cemento y cualquier utilización, el de la obra terminada completamente con arreglo a las prescripciones del presente Pliego.

Serán de abono únicamente los volúmenes que resulten de aplicar a las obras las dimensiones acotadas en los planos u ordenadas, por escrito, por el Director de Obra.

En el precio del hormigón están incluidos todos los gastos de transporte, preparación, puesta en obra, aditivos, pruebas y ensayos, así como encofrados, moldes, cimbras, vibrado, curado, juntas y material de sellado en su caso, y demás operaciones necesarias para la terminación de la unidad de obra.

4.2.13 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS FÁBRICAS DE LADRILLO

Las fábricas de ladrillo se medirán y abonarán en metros cúbicos. En cualquier caso se medirá solamente la obra realizada de acuerdo a los planos o las órdenes del Director de la Obra.

En el precio unitario se consideran incluidos todos los conceptos, mano de obra, materiales, mortero, etc., maquinaria, pruebas y ensayos.

4.2.14 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS TUBERÍAS

Se entiende por metro lineal de tubería de cualquier tipo y diámetro el de la obra terminada y colocada completamente con arreglo a las prescripciones de este Pliego. Serán de abono, únicamente, las longitudes obtenidas por medición directa de la obra realizada con arreglo a lo indicado en los planos del Proyecto o que haya sido autorizada por escrito por el Director de la Obra.

En el precio de las tuberías están incluidos todos los gastos de transporte, montaje, pruebas, juntas, piezas especiales, hormigonado hasta la generatriz media según se indica en el documento Planos, y demás operaciones necesarias para la terminación de la unidad.



4.2.15 MEDICIÓN Y ABONO DE LA REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

Se entiende por metro cuadrado de reposición del pavimento de cualquier tipo, la superficie que debe ser levantada o removida para la ejecución de las obras.

Serán de abono únicamente las superficies que resulten de aplicar a la obra las dimensiones transversales correspondientes a las secciones tipo o a las que ordene por escrito el Director de Obra. La dimensión longitudinal se fijará por medición directa de la superficie totalmente terminada.

En el precio de reposición del firme están incluidos todos los gastos ocasionados por el suministro de los materiales precisos o empleo de los existentes y la mano de obra y maquinaria necesaria para su ejecución. Salvo indicación en contra de la Dirección de Obra, la unidad de reposición de pavimento de calzada incluye una base de treinta (30) centímetros y una sub-base de veinte (20) centímetros de espesor de escoria de A. H., y dos capas de aglomerado asfáltico en caliente con una espesor de diez (10) centímetros.

Ocasionalmente el Director de la Obra podrá ordenar la sustitución de las capas de base y sub-base de escoria con una única capa de hormigón, de doscientos cincuenta (250) Kilogramos de cemento de treinta (30) centímetros de espesor, sin ello dar lugar a la modificación del precio unitario.

4.2.16 MEDICIÓN Y ABONO DE LOS MATERIALES Y OBRAS DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

Las diferentes unidades del cuadro de precios incluyen:

- a) La totalidad de los materiales con sus recortes y despuntes.
- B)Todas las piezas auxiliares y pequeño material necesario para el correcto funcionamiento de cada unidad, si estas piezas y material no están definidas de forma especificada en el Presupuesto.
- C)Todas las piezas especiales o materiales de cualquier tipo, necesario para su ejecución, si éstas no están definidas de forma específica en el presupuesto.
- d) Cualquier equipo auxiliar que pueda necesitarse para la realización de la instalación.
- e) Mano de obra de ejecución y pruebas con todas las cargas y seguros sociales que marca la ley, así como la Dirección, gastos generales, beneficio industrial, etc.
- f) Toda clase de impuestos.
- g) El transporte a obra de todos los materiales y equipo auxiliar, así como carga, descarga y movimiento dentro de la obra.

El precio señalado para cada unidad, comprende el suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra aprobada sea ejecutada.



El precio que figura en el presupuesto para los cables de distribución, incluye tanto su valor como el de los elementos auxiliares de conexión y su tendido en la forma proyectada.

La longitud válida para su abono será, en las redes de distribución subterránea, la separación entre ejes de candelabros o entre estos y el centro de mando.

En las redes aéreas la longitud de línea a abonar será la que haya entre los distintos elementos de la instalación.

Las restantes unidades como son principalmente las luminarias, candelabros, lámparas, postes, brazos, etc., figuran con sus precios unitarios en el Presupuesto y se abonarán por unidades instaladas.

4.2.17 MEDICIÓN Y ABONO DEL RESTO DE UNIDADES

Serán de abono únicamente los metros cúbicos, metros cuadrados, metros lineales o demás unidades, medidos directamente sobre la obra realizada con arreglo a lo indicado en los planos del Proyecto o que haya sido autorizado por escrito, por el Responsable del contrato.

En estos precios están incluidos todos los gastos de materiales, mano de obra, transporte, montaje, pruebas, etc., que sea preciso realizar para la total terminación de la obra, de acuerdo con lo descrito en el Capítulo III de este Pliego.

4.2.18 PARTIDAS ALZADAS

Solo se liquidarán al Contratista, con cargo a las partidas alzadas, aquellas obras que bajo proyecto y órdenes del Ingeniero se lleven a cabo, las cuales se abonarán por unidades a los precios del Proyecto, o bien a los que se fije contradictoriamente, de acuerdo al artículo 4.5. de este Capítulo.

4.3 OBRAS INCOMPLETAS

Cuando por consecuencia de rescisión o por otra causa fuese preciso abonar obras incompletas se aplicarán los precios del Cuadro número dos (2) que no admite descomposición a este respecto.

El Contratista deberá preparar los materiales que tenga acopiados para que estén en disposición de ser recibidos en el plazo que al efecto determina la Dirección de las Obras, siendo abonadas de acuerdo con lo expresado en dicho Cuadro de Precios.

En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los precios de los Cuadros o en omisión de costo de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.



4.4 PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si fuese necesario fijar precio para unidades de obra no consignadas en el Presupuesto, se efectuarán entre el Responsable del contrato, y por el Contratista, conforme a las normas establecidas en los Pliegos Generales de Contratación, repetidamente citados.

La fijación de estos precios deberá efectuarse antes de la ejecución de las obra a que hayan de aplicarse, pero si por cualquier causa hubieran sido ejecutadas las obras, el Contratista queda obligado a aceptar los precios que señale el Director de la Obra. Tanto una u otra forma de fijación para estos nuevos precios, quedan sujetas al aumento de un diecinueve por ciento (19%) de gastos generales de estructura, así como a la baja de licitación, si la hubiera.

4.5 LIQUIDACIÓN

Al final de las obras se efectuará la liquidación general de las mismas, tomando por base las mediciones directamente efectuadas con auxilio de los planos, perfiles, dibujos acotados y demás elementos de que se disponga para determinar con exactitud el número de unidades de cada clase que integran la obra general.

A cada unidad de obra se le aplicará el precio correspondiente o el contradictorio que se hubiese formulado. Al resultado de la operación se le aplicará, agregándosele, el diecinueve (19%) por ciento de gastos generales de estructura y se descontará la baja de la licitación. Del total se deducirán las cantidades abonadas, con el carácter "a buena cuenta", que se hubiesen acreditado en las certificaciones parciales expedidas (estas relaciones valoradas parciales no tendrán nunca más que un carácter provisional y por lo tanto, no supone aprobación ni recepción de las obras que en ellas se comprenden).



DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PUMPTRACK SANT PERE DE TORELLÓ

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	3.951,71	6,72
02	SANEAMIENTOS	1.294,70	2,20
03	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	51.234,89	87,10
04	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	1.170,06	1,99
05	SEGURIDAD Y SALUD.....	1.171,57	1,99
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		58.822,93	
13,00 % Gastos generales.....		7.646,98	
6,00 % Beneficio industrial.....		3.529,38	
Suma		11.176,36	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		69.999,29	
21% IVA		14.699,85	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		84.699,14	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de OCHENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE con CATORCE CÉNTIMOS

Sant Pere de Torelló, 12 de Marzo de 2023.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PUMPTRACK SANT PERE DE TORELLÓ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO							
01.01	m² Desbroce y limpieza del terreno con arbustos. Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 30 cm; y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Destoconado. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.							
		1	686,06			686,06		
						686,06	5,76	3.951,71
TOTAL 01.....								3.951,71

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PUMPTRACK SANT PERE DE TORELLÓ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	SANEAMIENTOS							
02.01	m³ Excavación de pozos. Excavación de pozos hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.	4	1,00	1,00	2,00	8,00		
						8,00	27,98	223,84
02.02	u Pozo drenante. Pozo drenante para captación de aguas subterráneas con relleno de grava filtrante sin clasificar, todo ello envuelto en un geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m². Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación. Incluye: Descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno. Replanteo general y de niveles. Colocación del geotextil. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación. Cierre de doble solapa del paquete filtrante realizado con el propio geotextil. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Se medirá el número de unidades según especificaciones de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4				4,00		
						4,00	185,94	743,76

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PUMPTRACK SANT PERE DE TORELLÓ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03	Ud Imbornal. Suministro y montaje de imbornal prefabricado de hormigón fck=25 MPa, de 50x30x60 cm de medidas interiores, para recogida de aguas pluviales, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 10 cm de espesor y rejilla de fundición dúctil normalizada, clase C-250 según UNE-EN 124, compatible con superficies de adoquín, hormigón o asfalto en caliente, abatible y antirrobo, con marco de fundición del mismo tipo, enrasada al pavimento. Totalmente instalado y conexionado a la red de drenaje. Criterio de valoración económica: El precio incluye el relleno del trasdós con material granular, pero no incluye la excavación. Incluye: Replanteo y trazado del imbornal en planta y alzado. Excavación. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del imbornal prefabricado. Empalme y rejuntado del imbornal al colector. Relleno del trasdós. Colocación del marco y la rejilla. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1				1,00		
						1,00	105,34	105,34
02.04	m Colector enterrado. Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 160 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso, juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.	6,00				6,00		
						6,00	36,96	221,76
TOTAL 02.....								1.294,70

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PUMPTRACK SANT PERE DE TORELLÓ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	FIRMES Y PAVIMENTOS							
03.01	m² Compactación de explanada a cielo abierto Compactación de explanada a cielo abierto, con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluye: Situación de los puntos topográficos. Humectación de las tierras. Compactación. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.	1	686,06			686,06		
						686,06	3,48	2.387,49
03.02	m³ Base granular con zahorra artificial caliza Base granular con zahorra artificial caliza, y compactación al 98% del Proctor Modificado con medios mecánicos, en tongadas de 25 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al al 98% del Proctor Modificado de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, para mejora de las propiedades resistentes del terreno. Incluye: Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.	1	686,06		0,75	514,55		
						514,55	57,32	29.494,01
03.03	m² Riego de imprimación Riego de imprimación con 1,2 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica C60BF4 IMP, con un 60% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante. Incluye: Barrido y preparación de la superficie soporte. Aplicación de la emulsión bituminosa.	1	344,27		1,00	344,27		
						344,27	0,77	265,09
03.04	m² Capa de 10 cm de espesor de mezcla bituminosa discontinua en caliente Mezcla bituminosa continua en caliente AC 8 surf B50/70 D, para capa de rodadura, densa, con árido granítico de 8 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración. Incluye: Replanteo de niveles. Transporte de la mezcla bituminosa. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Limpieza final.	1	344,27		1,00	344,27		
						344,27	45,62	15.705,60
03.05	m Marca vial reflexiva continua, de 20 cm de anchura Aplicación manual de pintura plástica color a elegir por la dirección de obra, para marca vial longitudinal continua, de 20 cm de anchura, en vías ciclistas. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflecente en seco y con humedad o lluvia. Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premaraje. Aplicación manual de la mezcla.	1	79,00			79,00		
						79,00	5,40	426,60

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PUMPTRACK SANT PERE DE TORELLÓ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.06	m³ Aporte de tierra vegetal. Aporte de tierra vegetal cribada, suministrada a granel y extendida con medios mecánicos, mediante retroexcavadora, en capas de espesor uniforme y sin producir daños a las plantas existentes. Incluye: Acopio de la tierra vegetal. Extendido y perfilado de la tierra vegetal. Señalización y protección del terreno. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.							
			410,00		0,20	82,00		
						82,00	36,05	2.956,10
TOTAL 03.....								51.234,89

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PUMPTRACK SANT PERE DE TORELLÓ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN							
04.01	t Carga mec RCDs material de excavación 17 05 04 Carga de RCDs compuestos por tierras y piedras (LER 17 05 04) de una densidad aproximada de 1.8 t/m3 realizada mediante medios mecánicos.					24,74	0,26	6,43
04.02	t Carga mec RCDs residuos mezclados 17 09 04 Carga de RCDs compuestos por residuos mezclados (LER 17 09 04) de una densidad aproximada de 1 t/m3 en camión o contenedor realizada mediante medios mecánicos.					20,98	0,46	9,65
04.03	u Suministro y llenado bidón RP 200 l Suministro, etiquetado y llenado de bidón de 200 litros de capacidad con residuos peligrosos de construcción y demolición.					1,00	57,02	57,02
04.04	u Contenedor residuos peligros 1000 l Contenedor de 1000 litros de capacidad para almacenar residuos peligros de construcción y demolición en obra.					1,00	230,00	230,00
04.05	u Transporte contenedor RCDs 6 m3 30 km. Entrega en obra, recogida y transporte de contenedor de RCDs de 6 m3 de capacidad a instalación de valorización y/o eliminación considerando una distancia de transporte de 30 km, realizado por transportista autorizado.					3,00	83,50	250,50
04.06	u Transporte RP camión 8 bidones/ó 2 cont 1m3 30km Carga y transporte de hasta 8 bidones de 200 litros paletizados -ó 2 contenedores de 1 m3- con residuos de construcción y demolición peligrosos en camión grúa de 3.5 t realizado por transportista autorizado a instalación de valorización y/o eliminación considerando una distancia de 30 km, los tiempos de carga y espera y los trámites documentales, todo ello según la normativa vigente.					2,00	49,45	98,90
04.07	t Depósito RCDs mezclados LER 17 09 04 Depósito de residuos mezclados de construcción y demolición (distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03) con entre el 50% y 70% de material no reciclable con una densidad de entre 0.50 y 0.8 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 09 04 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.					20,98	22,00	461,56
04.08	u Depósito RP LER 15 01 10* bidón 200 l Depósito de bidón de 200 litros de residuos peligrosos con código 15 01 10* de la Lista Europea de Residuos (LER) según Decisión 2014/955/UE compuestos por envases vacíos de plástico o metal contaminados, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de residuos peligrosos de construcción y demolición, según la normativa vigente.					1,00	47,00	47,00
04.09	t Depósito de mezcla residuos municipales Depósito de mezcla de residuos municipales (basura), con una densidad aproximada de 0.8 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de residuos con código 20 03 01 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.					1,00	9,00	9,00
TOTAL 04.....								1.170,06

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PUMPTRACK SANT PERE DE TORELLÓ

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	SEGURIDAD Y SALUD							
05.01	Ud Partida alzada de seguridad y salud aplicado a obra de ejecución							
	Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.							
	Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.							
	Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.							
	Criterio de valoración económica: El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.							
		1				1,00		
						1,00	1.171,57	1.171,57
	TOTAL 05.....							1.171,57
	TOTAL.....							58.822,93

CUADRO DE PRECIOS 2

PUMPTRACK SANT PERE DE TORELLÓ

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE								
0001	01.01	m²	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 30 cm; y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales retirados. Incluye: Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Destoconado. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	<table><tr><td>Mano de obra.....</td><td>3,99</td></tr><tr><td>Maquinaria</td><td>1,66</td></tr><tr><td>Resto de obra y materiales</td><td>0,11</td></tr><tr><td>TOTAL PARTIDA.....</td><td>5,76</td></tr></table>	Mano de obra.....	3,99	Maquinaria	1,66	Resto de obra y materiales	0,11	TOTAL PARTIDA.....	5,76
Mano de obra.....	3,99											
Maquinaria	1,66											
Resto de obra y materiales	0,11											
TOTAL PARTIDA.....	5,76											
0002	02.01	m³	Excavación de pozos hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.									

CUADRO DE PRECIOS 2

PUMPTRACK SANT PERE DE TORELLÓ

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
				Mano de obra..... 6,98
				Maquinaria 20,45
				Resto de obra y materiales 0,55
				TOTAL PARTIDA..... 27,98
0003	02.02	u	Pozo drenante para captación de aguas subterráneas con relleno de grava filtrante sin clasificar, todo ello envuelto en un geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m². Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación. Incluye: Descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno. Replanteo general y de niveles. Colocación del geotextil. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación. Cierre de doble solapa del paquete filtrante realizado con el propio geotextil. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Se medirá el número de unidades según especificaciones de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Mano de obra..... 102,58 Resto de obra y materiales 83,36 TOTAL PARTIDA..... 185,94

CUADRO DE PRECIOS 2

PUMPTRACK SANT PERE DE TORELLÓ

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0004	02.03	Ud	Suministro y montaje de imbornal prefabricado de hormigón fck=25 MPa, de 50x30x60 cm de medidas interiores, para recogida de aguas pluviales, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 10 cm de espesor y rejilla de fundición dúctil normalizada, clase C-250 según UNE-EN 124, compatible con superficies de adoquín, hormigón o asfalto en caliente, abatible y anti-robo, con marco de fundición del mismo tipo, enrasada al pavimento. Totalmente instalado y conexionado a la red de drenaje. Criterio de valoración económica: El precio incluye el relleno del trasdós con material granular, pero no incluye la excavación. Incluye: Replanteo y trazado del imbornal en planta y alzado. Excavación. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del imbornal prefabricado. Empalme y juntado del imbornal al colector. Relleno del trasdós. Colocación del marco y la rejilla. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
				Mano de obra..... 26,81
				Resto de obra y materiales 78,53
				TOTAL PARTIDA..... 105,34

CUADRO DE PRECIOS 2

PUMPTRACK SANT PERE DE TORELLÓ

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0005	02.04	m	Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 160 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m², y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso, juntas de goma, lubricante para montaje, accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.	Mano de obra.....6,92 Maquinaria 5,17 Resto de obra y materiales 24,87 TOTAL PARTIDA.....36,96
0006	03.01	m²	Compactación de explanada a cielo abierto, con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluye: Situación de los puntos topográficos. Humectación de las tierras. Compactación. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en perfil compactado, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.	Mano de obra.....0,44 Maquinaria 2,97 Resto de obra y materiales 0,07 TOTAL PARTIDA.....3,48

CUADRO DE PRECIOS 2

PUMPTRACK SANT PERE DE TORELLÓ

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE								
0007	03.02	m³	Base granular con zahorra artificial caliza, y compactación al 98% del Proctor Modificado con medios mecánicos, en tongadas de 25 cm de espesor, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al al 98% del Proctor Modificado de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501, para mejora de las propiedades resistentes del terreno. Incluye: Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.	<table><tr><td>Mano de obra.....</td><td>7,00</td></tr><tr><td>Maquinaria</td><td>7,18</td></tr><tr><td>Resto de obra y materiales</td><td>43,14</td></tr><tr><td>TOTAL PARTIDA.....</td><td>57,32</td></tr></table>	Mano de obra.....	7,00	Maquinaria	7,18	Resto de obra y materiales	43,14	TOTAL PARTIDA.....	57,32
Mano de obra.....	7,00											
Maquinaria	7,18											
Resto de obra y materiales	43,14											
TOTAL PARTIDA.....	57,32											
0008	03.03	m²	Riego de imprimación con 1,2 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica C60BF4 IMP, con un 60% de betún asfáltico como ligante y aditivo fluidificante. Incluye: Barrido y preparación de la superficie soporte. Aplicación de la emulsión bituminosa.	<table><tr><td>Mano de obra.....</td><td>0,26</td></tr><tr><td>Maquinaria</td><td>0,18</td></tr><tr><td>Resto de obra y materiales</td><td>0,33</td></tr><tr><td>TOTAL PARTIDA.....</td><td>0,77</td></tr></table>	Mano de obra.....	0,26	Maquinaria	0,18	Resto de obra y materiales	0,33	TOTAL PARTIDA.....	0,77
Mano de obra.....	0,26											
Maquinaria	0,18											
Resto de obra y materiales	0,33											
TOTAL PARTIDA.....	0,77											
0009	03.04	m²	Mezcla bituminosa continua en caliente AC 8 surf B50/70 D, para capa de rodadura, densa, con árido granítico de 8 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración. Incluye: Replanteo de niveles. Transporte de la mezcla bituminosa. Extensión de la mezcla bituminosa. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Limpieza final.	<table><tr><td>Mano de obra.....</td><td>22,14</td></tr><tr><td>Maquinaria</td><td>1,07</td></tr><tr><td>Resto de obra y materiales</td><td>22,41</td></tr><tr><td>TOTAL PARTIDA.....</td><td>45,62</td></tr></table>	Mano de obra.....	22,14	Maquinaria	1,07	Resto de obra y materiales	22,41	TOTAL PARTIDA.....	45,62
Mano de obra.....	22,14											
Maquinaria	1,07											
Resto de obra y materiales	22,41											
TOTAL PARTIDA.....	45,62											
0010	03.05	m	Aplicación manual de pintura plástica color a elegir por la dirección de obra, para marca vial longitudinal continua, de 20 cm de anchura, en vías ciclistas. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco y con humedad o lluvia. Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Pre-marcaje. Aplicación manual de la mezcla.	<table><tr><td>Mano de obra.....</td><td>5,03</td></tr><tr><td>Resto de obra y materiales</td><td>0,37</td></tr><tr><td>TOTAL PARTIDA.....</td><td>5,40</td></tr></table>	Mano de obra.....	5,03	Resto de obra y materiales	0,37	TOTAL PARTIDA.....	5,40		
Mano de obra.....	5,03											
Resto de obra y materiales	0,37											
TOTAL PARTIDA.....	5,40											

CUADRO DE PRECIOS 2

PUMPTRACK SANT PERE DE TORELLÓ

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE								
0011	03.06	m³	Aporte de tierra vegetal cribada, suministrada a granel y extendida con medios mecánicos, mediante retroexcavadora, en capas de espesor uniforme y sin producir daños a las plantas existentes. Incluye: Acopio de la tierra vegetal. Extendido y perfilado de la tierra vegetal. Señalización y protección del terreno. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.	<table><tr><td>Mano de obra.....</td><td>1,84</td></tr><tr><td>Maquinaria</td><td>4,03</td></tr><tr><td>Resto de obra y materiales</td><td>30,18</td></tr><tr><td>TOTAL PARTIDA.....</td><td>36,05</td></tr></table>	Mano de obra.....	1,84	Maquinaria	4,03	Resto de obra y materiales	30,18	TOTAL PARTIDA.....	36,05
Mano de obra.....	1,84											
Maquinaria	4,03											
Resto de obra y materiales	30,18											
TOTAL PARTIDA.....	36,05											
0012	5.01	Ud	Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora. Criterio de valoración económica: El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.	<table><tr><td>Sin descomposición</td><td></td></tr><tr><td>TOTAL PARTIDA.....</td><td>1.171,57</td></tr></table>	Sin descomposición		TOTAL PARTIDA.....	1.171,57				
Sin descomposición												
TOTAL PARTIDA.....	1.171,57											
0013	GRND10b	t	Depósito de residuos mezclados de construcción y demolición (distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03) con entre el 50% y 70% de material no reciclable con una densidad de entre 0.50 y 0.8 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de RCDs con código 17 09 04 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.	<table><tr><td>Sin descomposición</td><td></td></tr><tr><td>TOTAL PARTIDA.....</td><td>22,00</td></tr></table>	Sin descomposición		TOTAL PARTIDA.....	22,00				
Sin descomposición												
TOTAL PARTIDA.....	22,00											
0014	GRND11a	t	Depósito de mezcla de residuos municipales (basura), con una densidad aproximada de 0.8 t/m3, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de residuos con código 20 03 01 de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.	<table><tr><td>Sin descomposición</td><td></td></tr><tr><td>TOTAL PARTIDA.....</td><td>9,00</td></tr></table>	Sin descomposición		TOTAL PARTIDA.....	9,00				
Sin descomposición												
TOTAL PARTIDA.....	9,00											

CUADRO DE PRECIOS 2

PUMPTRACK SANT PERE DE TORELLÓ

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0015	GRNT.2ja	t	Carga de RCDs compuestos por residuos mezclados (LER 17 09 04) de una densidad aproximada de 1 t/m3 en camión o contenedor realizada mediante medios mecánicos.	
			Maquinaria	0,45
			Resto de obra y materiales	0,01
			TOTAL PARTIDA.....	0,46
0016	GRNT.5bc	u	Entrega en obra, recogida y transporte de contenedor de RCDs de 6 m3 de capacidad a instalación de valorización y/o eliminación considerando una distancia de transporte de 30 km, realizado por transportista autorizado.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	83,50
0017	GRPD.1ic	u	Depósito de bidón de 200 litros de residuos peligrosos con código 15 01 10* de la Lista Europea de Residuos (LER) según Decisión 2014/955/UE compuestos por envases vacíos de plástico o metal contaminados, en instalación autorizada para la valorización y/o eliminación de residuos peligrosos de construcción y demolición, según la normativa vigente.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	47,00
0018	GRPO.3ca	u	Suministro, etiquetado y llenado de bidón de 200 litros de capacidad con residuos peligrosos de construcción y demolición.	
			Mano de obra	10,90
			Maquinaria	45,00
			Resto de obra y materiales	1,12
			TOTAL PARTIDA.....	57,02
0019	GRPT.1ab	u	Carga y transporte de hasta 8 bidones de 200 litros paletizados -ó 2 contenedores de 1 m3- con residuos de construcción y demolición peligrosos en camión grúa de 3.5 t realizado por transportista autorizado a instalación de valorización y/o eliminación considerando una distancia de 30 km, los tiempos de carga y espera y los trámites documentales, todo ello según la normativa vigente.	
			Maquinaria	48,48
			Resto de obra y materiales	0,97
			TOTAL PARTIDA.....	49,45
0020	GRTT.2aa	t	Carga de RCDs compuestos por tierras y piedras (LER 17 05 04) de una densidad aproximada de 1.8 t/m3 realizada mediante medios mecánicos.	
			Maquinaria	0,25
			Resto de obra y materiales	0,01
			TOTAL PARTIDA.....	0,26